

EL MUNDO CIENTÍFICO

INVENTOS MODERNOS

REVISTA TÉCNICA DE APLICACIONES PRÁCTICAS DE LA INDUSTRIA

DIRECTOR: D. SANTIAGO LOPEZ TAPIAS, INGENIERO (ESPAÑA-ALEMANIA)

Distribución de válvulas sistema «Hartung»

Construcción del diagrama para la excéntrica y para el recorrido de la válvula ⁽¹⁾

Para la construcción de estos diagramas, y con el fin de dar una explicación clara y exacta del trabajo que se ejecuta, ofrecemos un ejemplo práctico intimamente ligado al diagrama cuyo dibujo ilustra la siguiente página.

Ejemplo.—El cilindro de baja presión en una máquina compound ha de llevar distribución de válvulas con expansión fija y movimiento por excéntrica.

Diámetro del cilindro	=	700 m/m.
Sección del émbolo Q	=	3820 cm ² .
Recorrido del émbolo H	=	0,8 m.
Número de revol. n	=	90
Presión del vapor	=	7 atm. abs.

Cálculo.—Velocidad del émbolo:

$$c = \frac{0,8 \cdot 90}{30} = 2,4 \text{ m/seg.}$$

Velocidad del vapor de entrada:

$$V = 28 + 0,2 \cdot 0,8 \cdot 90 = 42 \text{ m/seg.}$$

Sección de la válvula:

$$q = \frac{3820 \cdot 2,4}{42} = 220 \text{ cm}^2.$$

De donde se deduce:

Diámetro de la válvula:

$$d = 20 \text{ cm.}$$

Recorrido:

$$h = 0,1 \cdot 20 = 2 \text{ cm.}$$

Lleno en el diagrama (según cuadro: véase n.º 5):

$$e' = 43 \text{ } \%$$

El grado de lleno de la distribución e' , según apuntamos ya en el correspondiente lugar, debemos tomarlo sin embargo algo mayor, por causa de las compresiones del vapor y pérdidas que adquieren. Aproximadamente:

$$e' = 1,3 \cdot 43 = 56 \text{ } \%$$

El recorrido de la válvula para $e = 56 \text{ } \%$, es:

$$h_{\max.} = 1,5 h = 1,5 \cdot 2,0 = 3 \text{ cm.}$$

(1) Véase el número anterior.

Falta ahora calcular la excentricidad necesaria para los datos obtenidos. Ésta se obtiene de la siguiente forma:

$$r = \sqrt{d} = \sqrt{20} \cong 4,5 \text{ cm.}$$

y encontramos entonces el recorrido de la excéntrica, según el cuadro correspondiente:

$$h_o = 0,41 \cdot r = 0,41 \cdot 4,5 = 1,85 \text{ cm.}$$

Con todos los valores obtenidos, y teniendo á la vista las líneas numeradas, procedamos ahora á la construcción del diagrama, *en escala todo*.

Operaremos en el siguiente orden:

- 1.—Se dibuja la línea 1, que representa el punto muerto de la máquina.
- 2.—Construcción de la circunferencia de excentricidad con el radio obtenido en el cálculo: $r = 4,5 \text{ cm.}$
- 3.—Colocación en el diagrama de vapor deseado: la línea de O-presión, 3.
- 4.—Considerando una atmósfera de presión á la escala admitida = á 20 m/m, se dibuja sobre la O-línea obtenida anteriormente, la línea 4, que representa la presión perdida p_r , la cual admitimos = 2 atm.
- 5.—Transportemos luego el grado de lleno de la distribución $e = 56 \text{ } \%$ sobre la línea 4 y proyectemos este punto encontrado hacia arriba.
- 6.—La aceleración en la entrada (v_e) del vapor, admitámosla igual á 1 % del recorrido del émbolo (véase b).
- 7.—Proyéctese luego v_e por vertical 6 desde la figura a á la figura b y dibújese en seguida la radial 7. Esta línea representa entonces la posición de la manivela de la máquina al empezar la entrada del vapor (acelerada).
- 8.—Uniendo luego el centro con el punto de contacto E_x sobre la circunferencia 2, se obtiene la posición de la manivela al terminar la entrada acelerada del vapor.
- 9.—Únanse luego el punto V_e con el punto E_x por una línea recta.

La figura *c* nos presenta la *curva verdadera* para el alzamiento de la válvula, y simultáneamente la curva de pérdidas por presiones, con el recorrido *m*, en relación ambas con el ejemplo propuesto.

Si en lugar de efectuar la marcha de la distribución por medio de excéntrica (como en nuestro modelo desmontable publicado en el número 5) se

efectúa por medio de polea irregular, los diagramas toman un aspecto algo distinto, si bien más cómodo y por lo tanto más sencillo, puesto que al construir un diagrama se construye simultáneamente la forma que debe adquirir la polea de movimiento.

SANTIAGO LOPEZ TAPIAS

Ingeniero E. y M.

Motores de petróleo aplicados á la producción de energía eléctrica

En Torda, ciudad de 15.000 habitantes del estado de Transilvania (Hungria), donde está municipalizado el alumbrado eléctrico, la energía necesaria para tal servicio suministra hasta hace poco un motor Diesel de 100 caballos. Recientemente, el desarrollo del consumo de fluido hizo necesaria la ampliación de la central, dotándola de dos motores de 300 caballos del tipo Nicholson-Litzenmayer, para petróleo bruto. Cada uno de estos motores está acoplado directamente con un alternador sistema Siemens-Schuckert de 260 kw., construídos para suministrar corriente trifásica á 3.100 voltios y 50

períodos. En los sótanos del edificio están instaladas cuatro bombas para agua de circulación, movidas eléctricamente, dos de ellas centrífugas y las otras dos del tipo de émbolo. Estas bombas toman el agua caliente á su salida de los cilindros y la elevan en una torre á unos 7 metros por encima del nivel del suelo de la sala de máquinas; de lo alto de dicha torre el agua baja nuevamente, por efecto de la gravedad, á los cilindros de los motores y á los serpentines refrigerantes de los depósitos de aire comprimido.

La nueva instalación consiste en dos motores gemelos, de dos cilindros cada uno, dispuestos simétricamente á cada lado del generador (fig. 1). Cada cilindro de estas dos unidades constituye por sí solo una máquina completa, con su válvula y compresor de aire. El imán de campo del generador hace el papel de volante, dando una variación de $\frac{1}{180}$. El diámetro de los cilindros es de 132 m/m.; el recorrido de los émbolos, de 562 m/m.; la velocidad, de 187 5 vueltas por minuto.

Las dos excéntricas de cada grupo están colo-

cadadas en la misma posición, con respecto al árbol, y á 180 grados de las excéntricas de los cilindros del otro grupo. Hay dos explosiones por cada revolución del árbol de excéntricas, siendo la máquina de las llamadas de cuatro tiempos. Aunque cada cilindro obra independientemente de los demás, mediante su válvula propia, las bombas de alimentación ó de suministro de combustible, co-

respondientes á los cuatro cilindros, están dispuestas alrededor de la varilla de gobierno de la válvula del cilindro 1 (el de la derecha en la figura 1). Dichas bombas están en relación con un compensador centrífugo, que regula

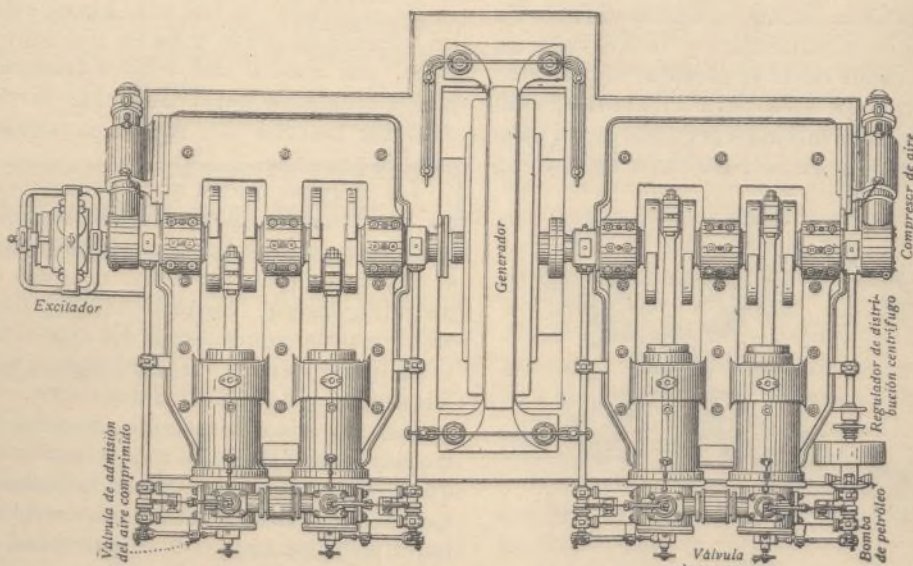


Fig. 1.—Plano de la instalación de la central eléctrica de Torda.

el suministro de petróleo, de conformidad con las variaciones de la carga.

El órgano más importante de la máquina es la válvula de entrada de aire, que obra como calentador de petróleo y carburador, y sirve asimismo como aparato de arranque. En las figuras 3 y 4 está representada esta pieza en dos secciones á 90° una de otra. Como quiera que cada cilindro se halla provisto de una válvula de este sistema, el arranque puede obtenerse con ayuda de un émbolo que se encuentre en posición adecuada para ello. Al girar el volante C, la válvula de bala E, obedeciendo á la varilla D, se abre y franquea el paso al aire comprimido, el cual, bajo una presión de 950 libras por cm.², se precipita por los canales H y F y determina el arranque de la máquina. Seguidamente, se cierra otra vez la válvula; pero, al mismo tiempo, á consecuencia de la aspiración del émbolo, en su recorrido ascendente, la válvula O de la bomba de petróleo deja penetrar la cantidad necesaria de petróleo en el tubo B, que está en comunicación constante con la cámara de ex-

plosión. En el instante que precede al en que el émbolo llega al final de su recorrido, se abre la válvula G, por la cual penetra el aire comprimido en la cámara B, donde se mezcla con el petróleo caliente ya contenido en ella, pasando inmediatamente dicha mezcla á la cámara de explosión. Mientras tanto, el émbolo ha entrado en la segunda fase de su recorrido, es decir, en la de compresión, al final de la cual la temperatura en el cilindro es suficiente para determinar la explosión de la mezcla de aire y petróleo.

La apertura y cierre de las válvulas depende de un árbol de gobierno mediante tres topes excéntricos. Dos de ellos actúan sobre la válvula de admisión de aire de combustión y la válvula de escape de los residuos de la explosión; del tercero depende la entrada de aire para el arranque, la cual se produce por la misma válvula que da paso al aire de combustión. Este resultado se obtiene

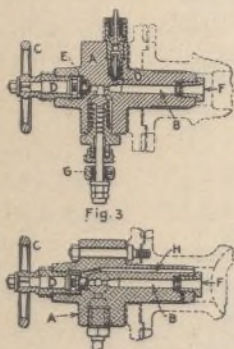


Fig. 4.
Válvulas de admisión.

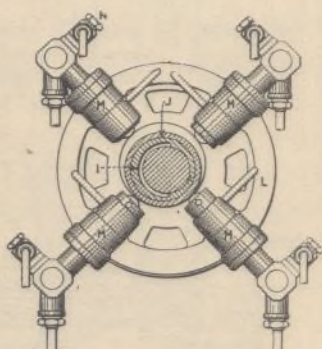


Fig. 5.
Bombas para petróleo.

mediante una rueda dentada con resorte, que permite poner la varilla de dicha válvula en relación con la excéntrica de entrada de aire de combustión, ó con la excéntrica de admisión de aire para el arranque. Esta disposición hace innecesaria la existencia de una válvula especial para el arranque.

Otro órgano notable de la máquina es la bomba

bomba, dispuestas simétricamente alrededor del eje del regulador. El émbolo sumergido de cada una de estas cuatro bombas obedece alternativamente á la presión de la excéntrica J y á la acción inversa de un resorte.

Dentro de la excéntrica J se ve, en la citada figura, otra excéntrica J, sujeta á un disco arrastrado por el regulador. Al revolverse una de las excéntricas dentro la otra, se modificará la excentricidad,

cambiando al mismo tiempo con ella la longitud de la carrera de los émbolos de las bombas, y modificándose por consiguiente el suministro de petróleo á los cilindros.

El regulador es del tipo usual; está provisto de un volante de mano y de un pequeño motor eléctrico, por medio del cual la tensión del resorte puede ajustarse para conseguir la debida velocidad. La marcha del motor es regulada desde el cuadro principal.

La compresión del aire se efectúa en dos veces. En una primera operación, la presión se eleva solamente hasta 104 libras, pasando entonces el aire al cilindro de alta presión, después de atravesar un refrigerador. Desde el cilindro de alta presión, en el cual la compresión del aire alcanza de 850 á 1.080 libras por cm.², el aire pasa á un segundo refrigerador y de allí á los depósitos.

La provisión de petróleo necesaria para el funcionamiento de un día está almacenada en un pequeño depósito colocado en la fachada externa de uno de los muros del edificio; desde dicho depósito, el petróleo baja por la gravedad á las cuatro bombas de alimentación. Este pequeño depósito se llena diariamente por medio de una bomba que toma el petróleo de un depósito general instalado en el patio de la sección de máquinas.

Condiciones de marcha de los motores

Sometidos á un ensayo de funcionamiento, los motores dieron los resultados consignados en el siguiente cuadro:

Motor de petróleo.	131-134	127-130	Potencia en caballos indicados; máquina sin carga. . .	120'08	120'08	Eficacia mecánica de la máquina.	72'8%	71'3%
Generador.	7.451	7.452	Potencia en marcha normal; caballos aprovechables en la transmisión.	321'55	298'77	Eficacia mecánica y eléctrica del conjunto motor y generador.	60'3%	60'5%
Duración del ensayo.	4 horas	6 horas	Potencia eléctrica en caballos, en marcha normal.	266'50	253'60	Eficacia térmica con relación á los caballos indicados.	47'5%	46'3%
Rendimiento neto, ó sea número medio de kilovatios determinado por lectura, repetida cada hora, del vatímetro.	198'7	189'1	Valor calorífico del petróleo; aproximadamente.	18.037	18.037	Eficacia térmica con relación á los caballos en la transmisión.	34'5%	33%
Kilovatios absorbidos por el excitador.	3'85	4'7	Consumo total de petróleo por hora, en libras.	131'285	127'534	Temperatura del agua de circulación á la entrada.	59° F.	59° F.
Voltaje; término medio por hora.	2.875	2.881	Consumo de petróleo por kilovatio-hora.	0'66	0'675	Temperatura del agua de circulación á la salida.	98'6 á 107°	104 á 120°
Corriente; término medio por hora.	41	38'25	Consumo de petróleo por caballo en la transmisión, por hora.	0'408	0'427	Temperatura de los gases expelidos.	509 á 644°	554 á 688°
Vueltas por minuto; término medio.	186'8	187	Consumo de petróleo por caballo indicado, por hora.	0'297	0'304			
Potencia en caballos indicados; en marcha normal.	441'63	418'85						

de petróleo, con el compensador de distribución. En la figura 5 se ven las cuatro unidades de dicha

Después de una marcha continua de ocho horas, durante siete de las cuales las máquinas fun-

cionaban á plena carga, se tomó la temperatura de diversas piezas del motor y del generador. En el motor, la temperatura más elevada que se observó fué la de $89^{\circ}6'$ F., ó sea $19^{\circ}6'$ superior á la temperatura ambiente. La temperatura máxima observada en el generador fué la de 113° F., ó sea 43°

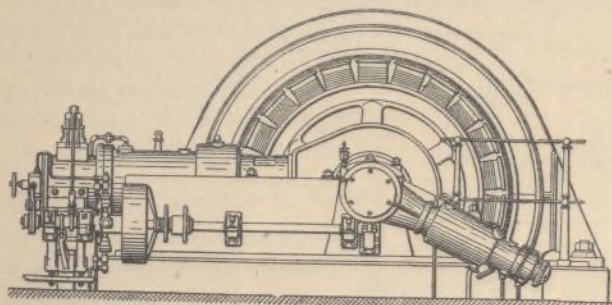


Fig. 6.—Vista lateral de la instalación (lado del regulador de distribución).

más elevada que la temperatura reinante en la sala.

El coste aproximado de la instalación, comprendido el valor de los motores de petróleo, su montaje y sus accesorios, así como la construcción del departamento de máquinas, se elevó aproximadamente á 650.000 pesetas.

SANTIAGO ANDREU, Ingeniero.

— Telegrafía sin hilos —

Descripción de una estación radiotelegráfica para buque y apta para comunicar normalmente á 300 millas de distancia.

En el momento de dar principio á la transmisión, la antena estará conectada á tierra, así que, para empezar las emisiones de ondas, la desconectaremos de tierra y la conectaremos con el templador y con el contacto correspondiente á la longitud de onda con que se ha de operar.

La corriente de excitación de la conmutatriz procede de la dinamo del buque 1; esta dinamo se halla accionada por un motor de vapor, al cual está directamente acoplada, y montada con él sobre una misma base.

Obtenida la corriente de excitación, cerraremos el circuito por medio del interruptor bipolar I_0 , y entonces comprobaremos el paso de la corriente de excitación, porque la lámpara L se encenderá. Inmediatamente se procederá á cerrar el interruptor bipolar I_1 , así como también el I_2 , encontrándonos ya en disposición de abrir el reostato de arranque.

Al cerrar el interruptor I_2 la lámpara L_s se encenderá, y de su potencia luminica deduciremos la de la corriente de que dispongamos (de 20 á 22 amperios).

Inmediatamente abriremos poco á poco el reostato de arranque 5, y á continuación el regulador del campo 6, teniendo ya con esto la conmutación 3 en plena marcha.

Según que se desee emitir un punto ó una raya, realizaremos un contacto, corto ó prolongado, ce-

rrando el circuito por medio del manipulador 20; entonces la corriente circulará, yendo del manipulador á la llave magnética 10, pasando después por la inductancia variable de anillo de hierro 11 y de aquí al transformador 12.

Siendo el voltaje de la corriente el necesario, se producirá una chispa en el espacio que separa las bolas del chispómetro 13, haciendo que este espacio se vuelva conductor. Como la corriente no tiene energía suficiente para salvar el espacio que existe entre las bolas del chispómetro, del transformador pasa al condensador 14, cargándolo por lo tanto y descargándose á continuación á través de dicho espacio, volviéndose á cargar otra vez en sentido opuesto, á causa de la inductancia 15.

En cuanto esta carga ha alcanzado cierto límite, el condensador vuelve á descargarse otra vez, á través del espacio que separa las bolas del chispómetro, haciendo circular la corriente en sentido contrario al de antes, á través de la misma inductancia, con lo cual queda cargado el condensador en el sentido que lo fué la primera vez. Como esto se repite constantemente, se engendrará una corriente alterna de alta frecuencia y una serie de oscilaciones en el campo magnético de la inductancia 15. Esta corriente oscilatoria por inducción pasará al *figger* 15 y de éste á la inductancia 18, desde donde alcanzará la antena 19, produciendo las oscilaciones que engendran las ondas eléctricas que por la antena serán irradiadas al espacio.

Antes de empezar toda transmisión ó recepción se pondrá en marcha la máquina del detector 23, por medio de una llave, haciendo que los discos d y d' giren, dando media vuelta al tornillo de puesta en marcha. Terminadas las operaciones, dejará de funcionar el detector, dando otra media vuelta á dicho tornillo, en sentido contrario al primero, y automáticamente pasará el mecanismo.

Todo lo anteriormente expuesto es para el caso de transmisión; ahora vamos á ver de qué modo se opera la recepción.

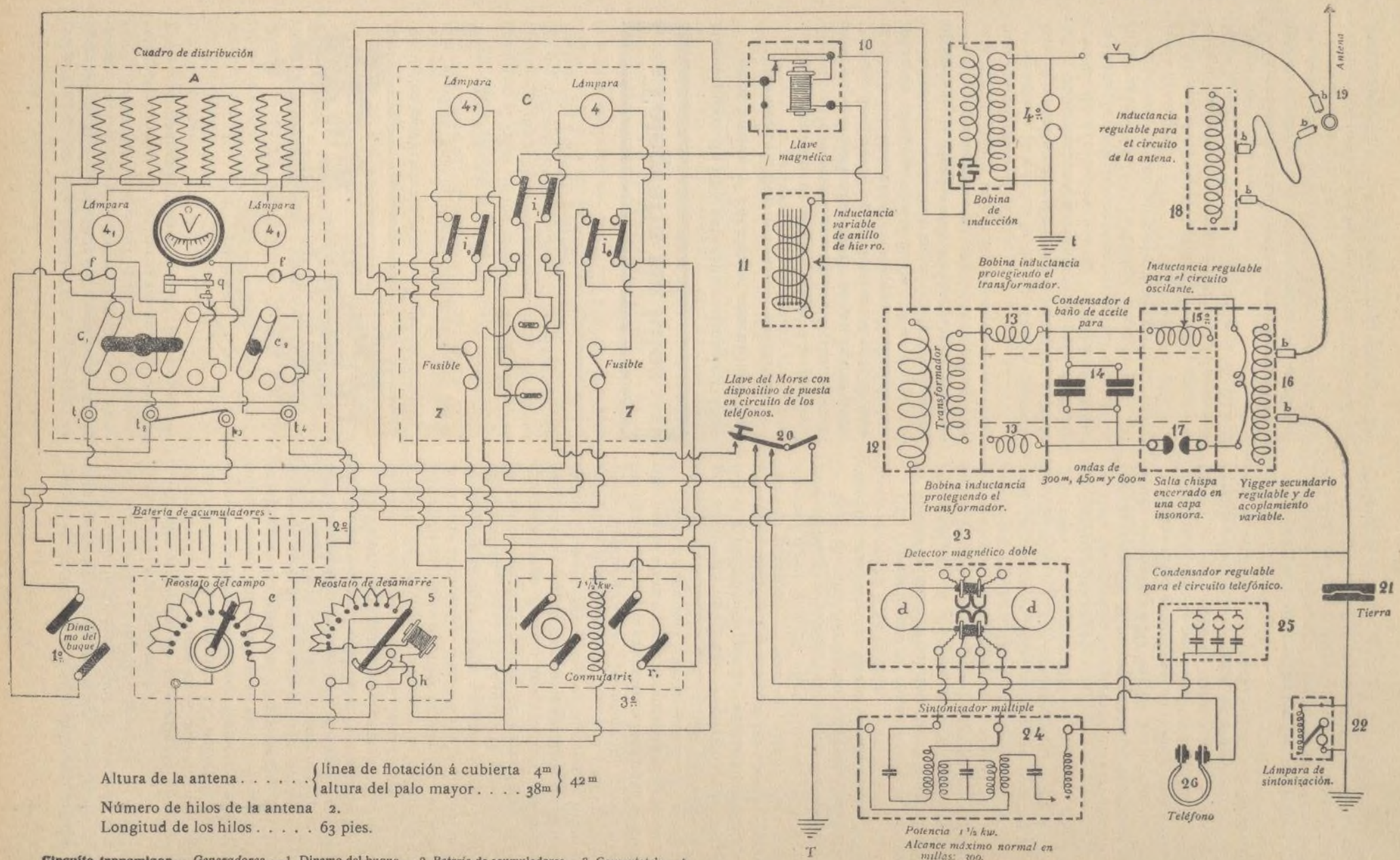
Una vez realizada la conexión de la antena y la puesta en marcha del detector electromagnético, se aplican al oído los auditores del teléfono, cuyos sonidos breves ó prolongados nos indicarán los puntos ó rayas del Morse. La corriente ú ondas eléctricas que, alcanzando la antena, pasan por el detector, antes de llegar al teléfono pasarán por el tonizador 24 y por el condensador 25, desde donde marchará ya directamente al teléfono, acusando los puntos ó las rayas.

Esta descripción comprende el funcionamiento de una estación de buque, sistema Marconi, para poder comunicar á 300 millas por lo menos.

Todas estas estaciones contienen una secundaria, para el caso de pequeñas transmisiones, á cuyo efecto no es necesario hacer uso de la conmutatriz. La distancia máxima que podemos alcanzar será en este caso de 80 á 90 millas, según las condiciones atmosféricas.

La corriente de excitación la tomaremos de la 2.^a batería de acumuladores; esta batería se cargará con la corriente de la dinamo del buque, leyendo las indicaciones convenientes en el cuadro de distribución R.

Esquema de conexiones de una estación de buque para comunicar normalmente á 300 millas



Circuito transmisor. — *Generadores.* — 1. Dinamo del buque. — 2. Batería de acumuladores. — 3. Conmutatriz. — 4. Bobina de inducción. — *Aparatos de transmisión.* — 5. Reostato de desmagnetización. — 6. Regulador del campo de la dinamo. — 7. Fusibles. — 8. Voltímetro. — 9. Interruptor del voltímetro. — 10. Llave magnética. — 11. Inductancia variable de anillo de hierro. — 12. Transformador. — 13. Bobina de inductancia que protege el transformador. — 14. Condensador de baño de aceite para ondas de 300 millas, 450 millas y 600 millas. — 15. Inductancia regulable para el circuito oscilante. — 16. Zigzag secundario regulable y de acoplamiento variable. — 17. Salta-chispa encerrado en una caja insonora. — 18. Inductancia regulable para el circuito de la antena. — 19. Antena. — 20. Llave del Morse con dispositivo de puesta en circuito de los teléfonos. — f. Fusibles. — L y Ls. Lámparas. — I₀, I₁, I₂.

Circuito receptor. — *Aparatos.* — 19. Antena. — 21. Tierra. — 22. Lámpara de sintonización. — 23. Detector electro-magnético doble. — 24. Sintonizador múltiple. — 25. Condensador regulable para el circuito telefónico. — 26. Teléfono. — T. Tierra.

La batería estará conectada al circuito primario de la 4.^a bobina de inducción, pasando antes por el cuadro de distribución, haciéndola llegar á dicho circuito por medio de los conmutadores c_1 y c_2 y por el interruptor bipolar I_1 , conectado por la parte superior. Al pasar la corriente por el devanado primario engendrará en el secundario una corriente inducida de alta frecuencia, corriente que, al descargarse entre las bolas de la bobina, producirá las oscilaciones necesarias de la antena, productoras de las ondas eléctricas.

Para la recepción se emplean los aparatos ya descritos. Existen estaciones Marconi para buques, de mucho mayor alcance, diferenciando tan sólo de las anteriores en que la potencia de la conmutatriz es de $2\frac{1}{2}$ kw., 5 kw. ú 8 kw.

Actualmente se trabaja para obtener mayor radio de acción sin aumentar la potencia de la conmutatriz, por medio de una nueva chispa.

Algunos buques han realizado ya ensayos en sus estaciones, y se han obtenido brillantes resultados, no pudiéndose dar á conocer estos trabajos por no poderlos aún hacer públicos, pues hasta ahora sólo son de carácter experimental.

Con las estaciones de este sistema se puede normalmente comunicar al número de millas para el cual se calcularon, y á veces la atmósfera se presenta tan favorable que una estación calculada para 300 millas transmite y recibe perfectamente á 1010 millas. Este curioso fenómeno se nos presentó la noche del 1.^o de marzo del corriente año; encontrándonos á una distancia de 1100 millas de Puerto Rico á bordo de un buque cuya estación normalmente alcanza unas 400 millas, recibimos y transmitimos, en buenas condiciones, varios radiogramas.—M. NUÑEZ, Ingeniero.

Mecánica

Generadores modernos

En la construcción de los generadores de gas es conveniente tener en cuenta diversas causas, que pueden anular por completo sus buenas cua-

lidades; con ello se logrará hacer estos aparatos de gran utilidad, fácil manejo, limpieza cómoda y producción máxima posible de gas; en una palabra, se llegará al aprovechamiento máximo del material.

En la actualidad se construyen generadores con fuego indirecto; el hogar de este género de

aparatos trabaja sin humo, y por lo tanto necesita aproximadamente la mitad de la cantidad de aire del soplete, lo que constituye una ventaja considerable, ya que evita que (como en los hogares de fuego directo) la mayor parte del calórico se pierda por la chimenea, lo que hace también que las pérdidas en ella sean mucho menores. Al mismo tiempo, las pérdidas de calórico por el continuo accionamiento de las portezuelas del hogar, el residuo de coque que se pierde sobre el emparillado mezclado con ceniza, etcétera, se evitan con el hogar de gas.

El hogar de gas da menores pérdidas que los otros y es aprovechado para procedimientos metalúrgicos y similares, cuyas pérdidas en los hogares directos, bien por quemar los metales ó por mezclarse los productos obtenidos con residuos del material empleado para combustión, en ocasiones revestían una importancia muy digna de ser tenida en cuenta.

Todos estos inconvenientes los ha obviado el hogar de gas, del que vamos á ocuparnos, y algunas de sus aplicaciones en lugares donde la primera materia sea muy barata, dan muy buenos resultados para centrales de calderas de vapor.

Para procedimientos de fundiciones, los cuales exigen una temperatura elevada, es conveniente que el carbón que se use contenga cierta cantidad de materias volátiles, pues éstas, al operarse la combustión del carbón, producen una larga y luminosa llama, la cual aumenta el poder refractario de la bóveda del horno. Con este motivo no es recomendable el carbón pobre en gas para hornos de fundiciones; en cambio es de utilidad para la obtención de temperaturas regulares, como las necesarias para hornos de destilación, etc. Para este objeto debe también tenerse en cuenta los precios del combustible.

Actualmente se ha generalizado la utilización

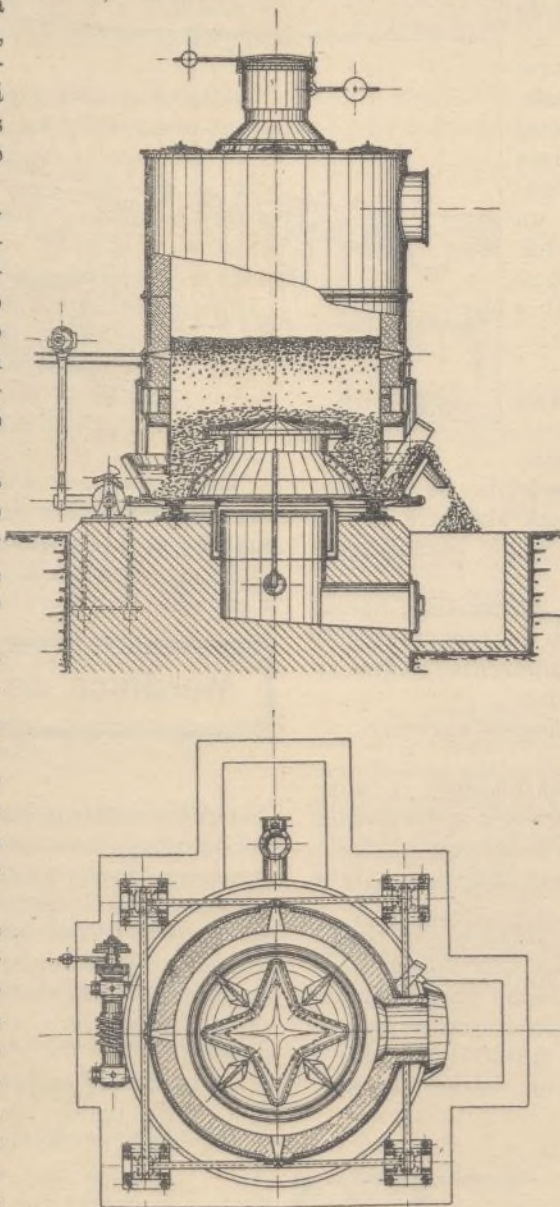


Fig. 1.

de generadores con chimenea libre, como el generador Hilger.

Este generador posee una plataforma para recibir las cenizas, la cual gira continua y paulatinamente, y un emparrillado en forma de estrella, con cuyo movimiento impide la adherencia de los residuos al emparrillado.

El continuo movimiento de residuos y carbón pone constantemente nuevas capas de material en contacto con el aire y acelera la gasificación. Puede aproximadamente calcularse que, para un generador de unos 3 m. de diámetro de luz, se necesitan 20 á 25 toneladas de carbón mineral y cerca de 36 toneladas de lignito cada 24 horas.

Nuestra figura 1 representa un generador de este sistema.

Sobre el receptor inferior existe otro, también de forma de estrella, pero invertido, y entre los dos queda una abertura por la cual pasa la mezcla de aire y vapor para el generador.

Por medio de un sencillo mecanismo, hácese que el movimiento de rotación del receptáculo de la ceniza, y por lo tanto del emparrillado, gire alternadamente en ambos sentidos.

El mecanismo indicado podemos apreciarlo en la figura 2.

La formación de cavidades ó huecos en la columna del material queda también solucionada, pues, por medio del movimiento del emparrillado, lógrase que la masa de carbón se halle en continuo movimiento.

Con el reparto del aire regulado se ha conseguido gas de buena calidad con una columna de unos 800 mm., mientras que de los emparrillados en forma de pirámide no puede obtenerse éste sino teniendo la columna de material de 1200 á 1500 mm. de espesor, pues estos últimos presen-

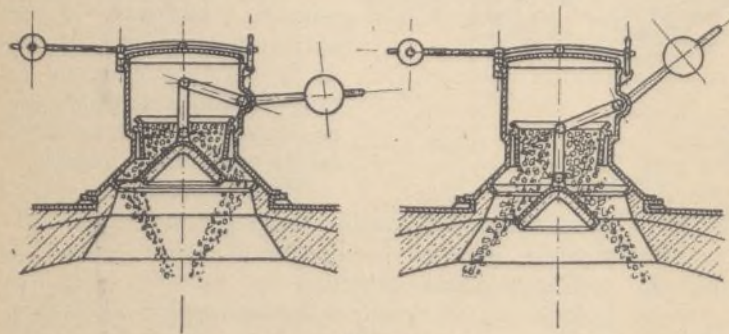


Fig. 3.

tan una propensión enorme á la formación centrífuga del fuego.

El enfriamiento del emparrillado se obtiene por el procedimiento antes anotado, en el que el vapor y el aire se ven obligados á pasar por la abertura que media entre las dos placas móviles que forman el emparrillado.

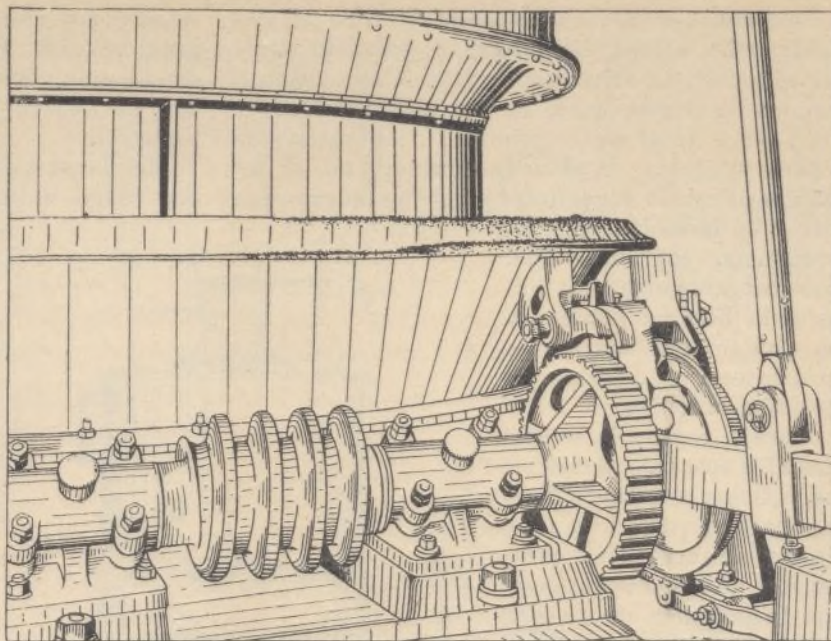


Fig. 2.

Este generador está á la vez provisto en su parte superior de un orificio de carga con doble fondo, cuyo funcionamiento podemos apreciar en la fig. 3.

El rendimiento útil obtenido según las pruebas efectuadas es generalmente de un 80 %.

Mecánica de los Hidroplanos

III

Ordinariamente en todas las noticias de carreras de hidroplanos se ha leído en la prensa: *Los hidroplanos han dado mal resultado UNA VEZ MÁS.* Esto tiene su causa: la de que es difícil sacarlos del *período malo*, esto es, del arranque del mismo y puesta en funcionamiento verdadero del hidroplano. Se creía que el bote sería absorbido por el agua, y aprisionaba y comprimía el agua entre sus diferentes planos.

El resultado era naturalmente negativo. Siendo justas las anotaciones hechas, debe existir un medio para evitar los inconvenientes que en la práctica se presentan. Sabemos que inmediatamente después de poner en marcha nuestro bote funciona por sus planos y *es conducido* por ellos; sabemos también que las malas condiciones de marcha, en el primer período, todavía se empeoran á causa del considerable ángulo de inclinación. Mejoraremos, pues, el bote, dotándolo de planos mayores. Consideremos nuestra embarcación provista de un plano de ayuda de 26 m². Con esta causa aumenta el peso total hasta 350 kg.

Todo el hidroplano tiene ahora 30 m². El ángulo de inclinación será poco mayor. Marcha el bote, y el ángulo de inclinación aumenta hasta que la velocidad adquirida es de unos 5 m/seg.

Según la fórmula aplicada, el ángulo es de 8° solamente, mientras que antes era de 20°. La fuerza teórica necesaria es de unos 4 HP.

Por lo tanto, las condiciones del movimiento resultan teórica y prácticamente mejoradas, hasta el punto de demostrar que, con interés suficiente y conocimiento de causa, pueden vencerse las dificultades que presenta la práctica en el *periodo malo* de la marcha del bote. La obtención de mayores velocidades ya no se presenta difícil. A los 40 m/seg. ó sea 154 km./hora, el ángulo de inclinación es solamente de 1 grado y la fuerza necesaria para empuje del bote de 8 HP.

Si se emplean planos considerables, empieza á jugar el rozamiento del agua un importante papel. La posición del bote con $\alpha=1$ grado es á todo trance admisible. Disponemos de un bote con 60 m² y un peso aumentado hasta 400 kg.; entonces se presentaría nuestro ejemplo en otras formas, las siguientes: á 5 m/seg. de velocidad el ángulo α sería de unos 6° y la fuerza teórica de unos 4 HP; por lo tanto, habría cambiado relativamente poca cosa. Al adquirir el bote una velocidad de 40 m/seg., el ángulo del hidroplano sería de $\frac{1}{2}$ grado, pero la fuerza de impulsión necesaria habría aumentado hasta 11,5 HP, á causa del rozamiento de los planos.

Podemos, pues, basándonos en el estudio apuntado, ceñir nuestras observaciones á lo siguiente:

El hidroplano tiene en comparación con el bote ordinario:

El inconveniente de que, inmediatamente después de su puesta en marcha, necesita el máximo de fuerza motriz;

La ventaja de que, á grandes velocidades, necesita una fuerza motriz desproporcionadamente más pequeña.

Como regla práctica capaz de servir de base para los estudios que á la construcción de botes hidroplanos se refiere, podemos anotar la siguiente:

La superficie en m² del hidroplano, debe ser aproximadamente la décima parte del peso total flotante del aparato.

s. LOPEZ TAPIAS, Ingeniero.

Electricidad

Aplicaciones de las corrientes alternas á los transportes de energía

La corriente alterna resuelve perfectamente el problema del transporte de energía á grandes distancias. Permite, en efecto, el empleo de tensiones elevadas, que se debilitan por medio de transformadores en los puntos de utilización.

Esta transmisión de la energía se efectúa naturalmente con cierta pérdida, que hace que en el punto de llegada no se recoja más que una fracción de la energía total disponible.

Indicaremos sumariamente cómo se puede evaluar los diferentes elementos que permiten determinar el rendimiento de un transporte de energía.

VARIACIONES DEL RENDIMIENTO Y RENDIMIENTO MEDIO.—Ante todo es necesario definir lo que se debe entender exactamente por rendimiento de

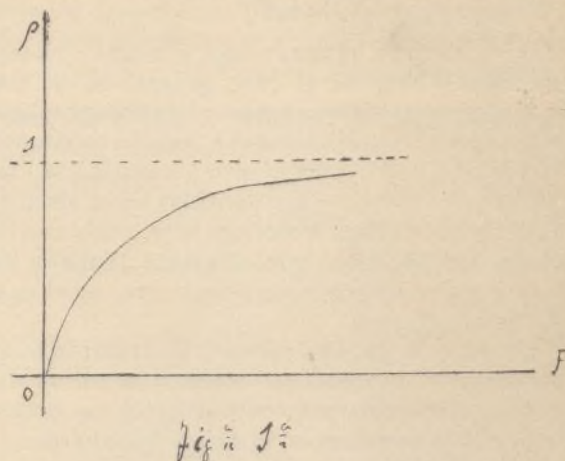
una transformación ó de una transmisión de energía.

Sea P la potencia del aparato de transformación ó de la transmisión, P' la potencia recogida y p la pérdida.

Tendremos:

$$P = P' + p.$$

El rendimiento ρ es, por definición, la relación



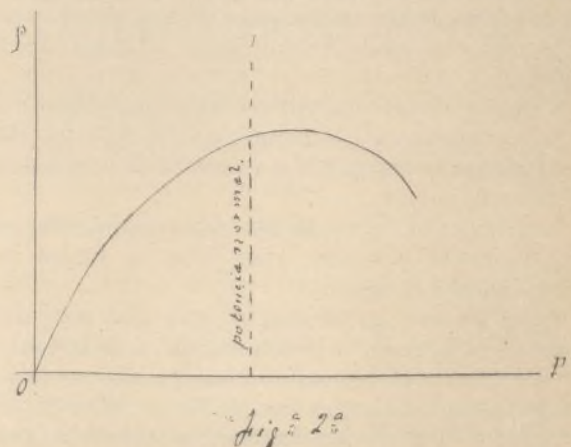
entre la potencia recogida y la potencia producida. Se tiene, pues:

$$\rho = \frac{P'}{P} = \frac{P'}{P' + p}.$$

Si las pérdidas son constantes, cualquiera que sea la potencia recogida, el rendimiento crece cuando esta potencia aumenta. Se puede representar gráficamente la variación del rendimiento en función de P' por una curva, que es una rama de hipérbola (fig. 1).

Para que el rendimiento no varíe con la potencia, es menester que las pérdidas sean proporcionales á la potencia recogida.

Finalmente, si se supone que las pérdidas cre-



cen proporcionalmente al cuadrado de la potencia, se puede establecer:

$$p = k P^2$$

y:

$$\rho = 1 - K p.$$

El rendimiento decrece cuando la potencia aumenta.

Examinemos, sin embargo, el caso en que las

pérdidas se componen de varias partes, unas invariables y otras proporcionales al cuadrado de esta potencia. Tendremos:

$$p = p_0 + k_1 P' + k_2 P'^2$$

$$\rho = \frac{P'}{p_0 + (1 + k_1) P' + k_2 P'^2}$$

De lo que se deduce que ρ pasa por un máximo para:

$$N_0 = k_2 P'^2$$

RENDIMIENTO DE GENERADORES, MOTORES Y TRANSFORMADORES.—Este es el caso general de las máquinas dinamos, alternadores y transformadores funcionando en distribuciones á tensión constante.

Las pérdidas por rozamiento ó ventilación, las pérdidas en el hierro y las pérdidas en el circuito de excitación, varían efectivamente poco con la potencia. Las pérdidas por el efecto Joule en los circuitos activos, varían sensiblemente con el cuadrado de la potencia.

En efecto, si se designa por E, I la diferencia de potencial y la intensidad eficaz á la salida del aparato considerado, por $\cos \varphi$ el factor de potencia y por R la resistencia interior del aparato, la potencia recogida es:

$$P' = EI \cos \varphi.$$

La potencia perdida por el efecto Joule es:

$$RI^2.$$

Es necesario formular una hipótesis sobre el valor que se ha de dar á $\cos \varphi$, y por otra parte la pérdida para una potencia determinada no será exactamente definida. Supondremos que la corriente desviada $I \sin \varphi$ es constante, hipótesis que se aproxima bastante por lo general á la realidad. Se puede escribir:

$$RI^2 = RI^2 \sin^2 \varphi + RI^2 \cos^2 \varphi =$$

$$RI^2 \sin^2 \varphi + \frac{R}{E^2} P'^2.$$

Suponiendo E constante, vemos que la pérdida por el efecto Joule se compone de una parte constante y de una parte proporcional al cuadrado de la potencia.

En general, en la construcción de máquinas nos las compondremos de manera que el máximo del rendimiento corresponda á un valor de la potencia próximo al normal.

La curva de la variación del rendimiento en función de la potencia útil, tiene la forma representada en la figura 2.

Supongamos, por ejemplo, que una máquina dinamo de corriente continua, de una potencia normal útil de 10.000 vatios, tiene en sus condiciones pérdidas constantes evaluadas en 800 vatios y pérdidas por el efecto Joule en el inducido iguales á 400 vatios.

El rendimiento á la potencia normal es:

$$\frac{10.000}{10.000 + 800 + 400} = 89 \%$$

El rendimiento máximo corresponde á una carga P' tal que:

$$\frac{P'^2}{10.000^2} = \frac{800}{400}$$

de donde:

$$P' = 14.140 \text{ vatios.}$$

Es decir, para una sobrecarga aproximadamente de un 40 por 100.

El valor del rendimiento máximo es:

$$\frac{14.140}{14.140 + 800 + 800} = 89,8 \%$$

es decir, algo superior al valor del rendimiento en carga normal.

El rendimiento á la mitad de la potencia normal será:

$$\frac{5.000}{5.000 + 800 + \frac{1}{4} \cdot 400} = 84 \%$$

El rendimiento al cuarto de la potencia normal:

$$\frac{2.500}{2.500 + 800 + \frac{1}{16} \cdot 400} = 75 \%$$

Vemos, pues, que el rendimiento es poco variable en la proximidad de la potencia normal y decrece mucho con las cargas débiles.

Ahora bien, una máquina no se usa jamás, constantemente, á plena carga.

Si buscamos, pues, la relación entre la energía recogida y la energía producida durante cierto tiempo de funcionamiento de una máquina, encontraremos una cifra superior al valor del rendimiento para la mayor. Esta relación es el rendimiento medio durante el tiempo considerado.

Hay que tener en cuenta este rendimiento medio en los cálculos relativos á la utilización de los transportes de energía. Deberá considerársele para un período bastante largo; por ejemplo, un año.

RENDIMIENTO DE LAS LÍNEAS.—En una línea de corriente continua en que se mantenga la tensión constante á la llegada, las pérdidas son proporcionales al cuadrado de la potencia transmitida. El rendimiento de la línea decrece, pues, cuando la potencia aumenta.

Tenemos, en efecto, designando por R la resistencia de la línea, por I la corriente, por p la pérdida en la línea, por E la tensión al extremo y por P' la potencia recogida en la extremidad:

$$P' = E \cdot I$$

$$p = RI^2 = \frac{R}{E^2} P'^2.$$

La pérdida relativa en la línea es:

$$\frac{p}{P'} = \frac{RI}{E}.$$

Equivale á la disminución de tensión relativa.

En una línea de corriente alterna monofásica, designando por E ó I las diferencias de potencial y las intensidades eficaces y por $\cos \varphi$ el factor de potencia, se tiene:

$$P' = EI \cos \varphi$$

$$p = RI^2 = \frac{R P'^2}{E^2 \cos^2 \varphi}.$$

El factor de potencia puede variar al mismo tiempo que la potencia transmitida; las pérdidas no son, pues, proporcionales al cuadrado de la potencia.

Si, por ejemplo, suponemos la corriente desva-
tada constante, tendremos:

$$RI^2 = RI^2 \sin^2 \varphi + \frac{R}{E^2} P^2,$$

siendo constante el primer término y el segun-
do proporcional al cuadrado de la potencia. Podrá
haber una pérdida en la línea sin que se recoja
ninguna potencia útil.

A esto se llega cuando la línea está cerrada so-
bre los primarios de los transformadores, estando
los secundarios en el va-
cío.

Por último, en el caso
de una línea de corriente
continua, el rendimiento
medio es siempre supe-
rior al rendimiento en
carga máxima, no siéndo-
lo nunca, necesariamen-
te, para una línea de co-
rriente alterna.

M. NUÑEZ, Ingeniero.

Gráfico de potencia para circuitos trifásicos

El adjunto gráfico po-
ne de manifiesto la rela-
ción existente entre los
kilovoltios-amperios por
fase, el factor de poten-
cia y el número total de
kilovatios en un circuito
trifásico equilibrado. Di-
cho gráfico está estable-
cido con tres escalas dó-
bles, á fin de que, dentro
de dimensiones prácticas,
pueda comprender un
número bastante extenso
de casos.

En la lectura de este
gráfico han de relacionar-
se siempre las indicacio-
nes contenidas en dos co-
lumnas designadas por la
misma letra; por ejem-
plo, si la cifra de los kilovoltios-amperios se halla
en la escala horizontal designada por A, el núme-
ro correspondiente de kilovatios se encontrará en
la escala vertical designada también por la letra A.

De la simple inspección del gráfico se despren-
de el modo de usarlo. Si se conoce los kilovoltios-
amperios y los kilovatios, el factor de potencia lo
indica la cifra que se encuentra sobre la línea dia-
gonal que cruza, en su intersección, la línea de los
kilovoltios-amperios y la línea de los kilovatios.

Supongamos, por ejemplo, un circuito de 2.300
voltios y 15 amperios; los ampervoltios por fase
serán $15 \times 2.300 = 34.500$, ó sea $34 \frac{1}{2}$ kilovoltios-
amperios. Supongamos igualmente que el indica-
dor de kilovatios marque 43 kw. Si, dados estos

términos, se traza hacia la derecha una línea recta
horizontal, partiendo de la cifra 43 de la escala
vertical A, y otra línea recta vertical, partiendo
del punto que corresponde á la cifra $34 \frac{1}{2}$ en la
escala horizontal A, estas dos líneas se cruzarán
sobre la línea diagonal señalada por el número
0,72, lo que significa que el factor de potencia del
circuito es igual á 72 por ciento.

Tomemos ahora, como ejemplo, el caso de un
circuito de motor de 500 voltios que consuma 250
amperios, circuito en el cual el indicador de po-

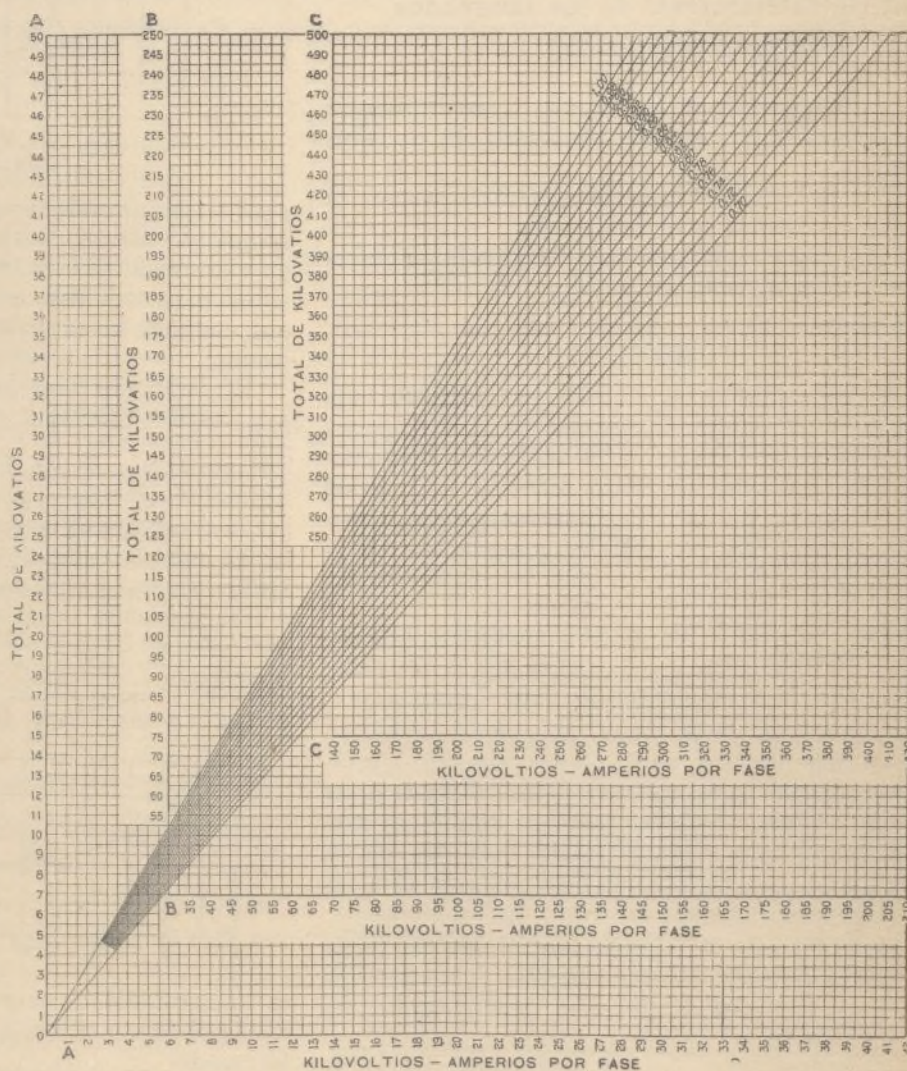


Gráfico de potencia para circuitos trifásicos.

tencia marque 88 por ciento. ¿Cuántos serán los
kilovatios absorbidos por dicho circuito?

Los ampervoltios son $500 \times 250 = 125.000$, equi-
valentes á 125 kilovoltios-amperios. Este número
figura en la escala B, en la parte inferior del grá-
fico. Si se traza desde este punto una línea recta
vertical hasta su intersección con la línea dia-
gonal de potencia señalada por 0,88, y desde este
punto, hacia la izquierda, una línea horizontal
prolongada hasta la escala B, se encontrará en esta
última el número de kilovatios que se deseaba co-
nocer. En el caso que hemos tomado por ejemplo,
este número sería 190.

En un circuito en el cual el cuadro de distri-
bución esté provisto de un voltímetro, de ampe-

rímetros, de un vatímetro y de un indicador de potencia, este gráfico podrá prestar apreciables servicios para comprobar la exactitud de dichos instrumentos por comparación entre las indicaciones de unos y otros.

JOSÉ ARMENGOL, Ingeniero.

Metalurgia

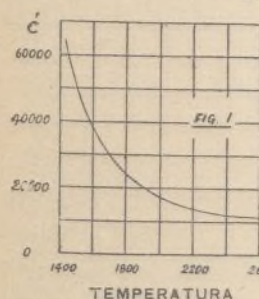
Sobre el enfriamiento de los laminados en el curso de la fabricación

La temperatura de las barras tiene influencia grande sobre la potencia absorbida en el laminador.

Uno de los mejores estudios realizados acerca de este particular es el de Kneske.

Este autor establece como sigue la potencia necesaria en el árbol del motor:

$$\text{Potencia} = C[(A_1 - A_2)L_1 + (A_2 - A_3)L + \dots] \\ 1/55 S + F.$$



En esta fórmula son:
 A_1, A_2 , etc., las secciones antes de cada pasada;
 S , la duración total de las pasadas, en segundos;
 F , la potencia absorbida por los rozamientos, etcétera.

C , una constante, que depende de la temperatura media T de las barras durante el laminado.

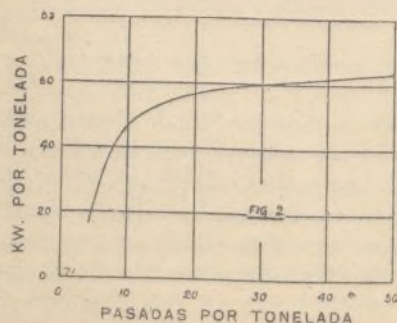
La potencia varía, pues, proporcionalmente a C y en razón inversa de T . Habrá, por tanto, interés en laminar a temperatura lo más elevada posible, sin desnaturalizar el metal ni aumentar más de lo debido la pérdida al fuego. Por otra parte, se laminará lo antes posible y se reducirá al mínimo la superficie de enfriamiento de las barras.

La figura 1 da la curva de las variaciones de C .

a) La rapidez con que se lamine podrá aumentarse por el gobierno eléctrico, por la rapidez de las maniobras necesarias de una caja a otra, etc. Una disposición apropiada de los talleres facilitará la realización de estos extremos.

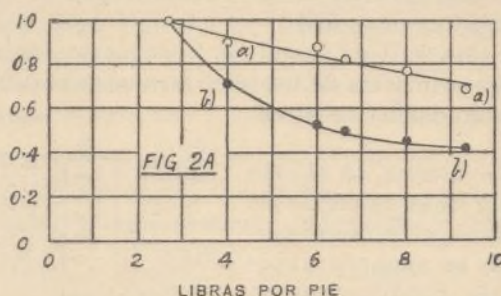
Habrán interés asimismos en reducir el número de pasadas por tonelada de metal laminado. Así, las barras cuadradas ó redondas requerirán menos pasadas que las de forma de J ó las vigas del mismo peso por metro lineal.

La figura 2 da la curva media de las variaciones de la relación entre el gasto de energía y el número de pasadas por tonelada de metal.



b) La superficie de enfriamiento por unidad de peso de metal es una constante geométrica de la sección final deseada. Varía desde el perfil inicial al perfil final.

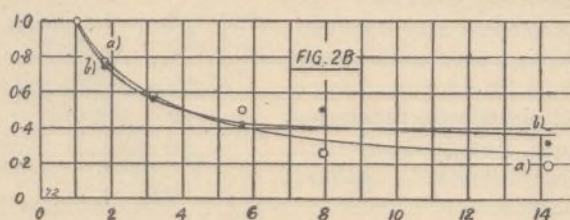
Haciendo variar el número de pasadas por una modificación de la sujeción ó del perfil inicial, se podrá modificar algo el número medio de pasadas



para el conjunto de la operación. Sin embargo, es imposible estudiar esta cuestión desde el punto de vista general; el número de combinaciones posibles para cada caso es tan considerable que hay que efectuar un estudio especial en cada caso particular.

El valor que toma para la sección final la relación $\frac{\text{superficie del metal}}{\text{peso del metal}}$ tiene interés para la evaluación del enfriamiento de los distintos perfiles en la unidad de tiempo y, por consiguiente, de la energía necesaria para laminarlos.

La curva a (fig. 2 A) da la variación medida realmente de la energía gastada por tonelada de metal laminado para una serie de rieles de mina con patines. La curva b representa los valores de la relación $\frac{\text{perímetro}}{\text{kgs. por tonelada}}$ para una serie análoga de rieles. La similitud de las dos curvas acentúa



la importancia de la superficie de enfriamiento desde el punto de vista del gasto de energía en el laminado.

La relación entre estos dos elementos resalta aún más claramente en la figura 2 B, que hace referencia á rectángulos.

En vez de razonar acerca de la superficie de enfriamiento por unidad de peso de un perfil cualquiera, es preferible razonar sobre el valor de la relación:

$$F = \frac{\text{perímetro en pulgadas de los distintos perfiles}}{\text{peso de estos perfiles por pie corriente}}$$

Los resultados serán exactamente proporcionales. El objeto de este artículo es estudiar el valor de esta relación para una serie bastante extensa de perfiles.

No se considerará sino los perfiles normales y de uso absolutamente corriente; pero, ateniéndose á esta condición, se han escogido de preferencia para obtener una serie continua de valor F . Esta

elección hará resaltar las considerables variaciones de las superficies de enfriamiento de los distintos perfiles. Sin embargo, no debe olvidarse que generalmente serán los perfiles que tengan mayor superficie de enfriamiento los que requieran más pasadas, lo que hará aumentar hasta duplicarle el gasto de energía.

La figura 3 reúne en un solo cuadro las curvas $F = \frac{\text{perímetro}}{\text{peso}}$ de los diversos perfiles estudiados. Cada una de estas curvas será reproducida frente al cuadro de los perfiles á que se aplique. Los círculos, exágonos y octágonos tienen curvas muy semejantes. Los rectángulos miden todos una pulgada de espesor.

La curva de los triángulos se aparta al principio más de la de los círculos que de la de los rectángulos; pero, cuando el ancho de éstos crece, la curva de los triángulos se intercala entre la curva de los círculos y la de los planos.

Las U y las T se acercan más á la curva 1, que es el limite superior en la práctica, al paso que los rieles, los barrotes y las Z están sencillamente entre las U y los polígonos.

Resumen estas diversas curvas las de la figura 4. Muestran éstas con toda claridad cuán rápidamente el gasto de energía crece á medida que los perfiles se hacen más ligeros. A partir del peso de 10 libras por pie co-

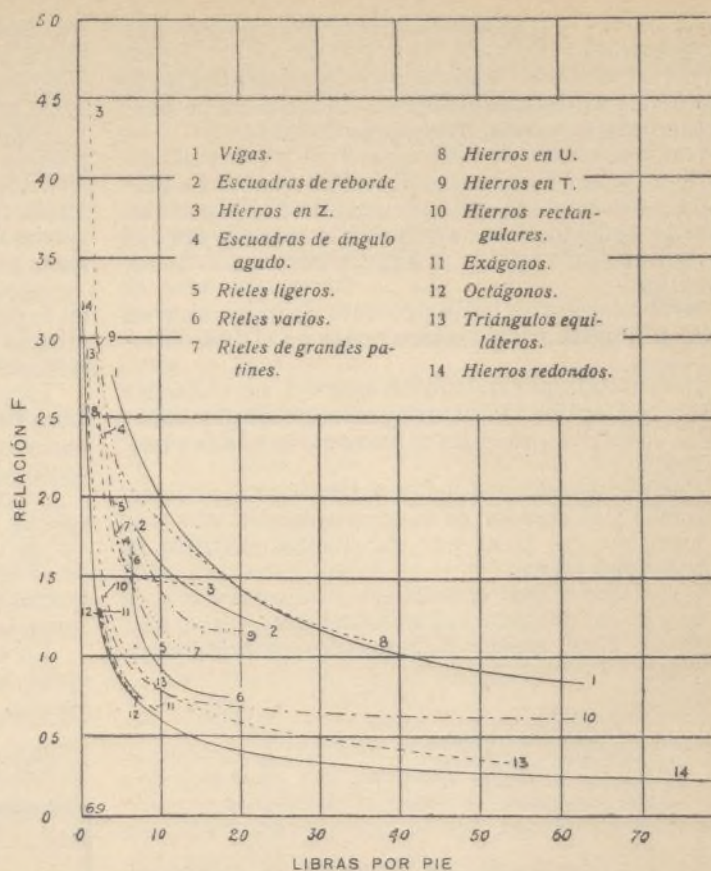


Fig. 3.

- 2.º Aplicación de las capas de cara;
- 3.º Secado;
- 4.º Impresión;
- 5.º Barnizado.

Elección y apresto de la tela

Utilízase en esta fabricación telas de algodón, de cáñamo ó de yute.

La última de estas materias es la que se prefiere para la obtención de cubiertas de piso. Fabricase á este fin piezas de hasta 500 metros de longitud, que se obtiene bajo forma de cordones de un ancho que varía de 90 centímetros á 2,10 metros. El ancho corrientemente adoptado es el de 1,89 metros. Las piezas ordinarias de tela se hacen de 3.000 metros de longitud. Para llegar á este resultado se cose á mano y punta con punta varias piezas, conforme salen de la máquina.

Apréstase la tela con objeto de comunicarla alguna rigidez y cerrar en algún modo las mallas á fin de facilitar la adherencia de las capas siguientes.

Se aplica el apresto, como las capas definitivas, por medio de una máquina untadora.

Esta máquina se halla provista de rodillos y cilindros de madera y de hierro. Algunos de estos rodillos tienen 40 centímetros de diámetro y llevan enclavados á lo largo pedazos de piedra pómez. Al pasar por ellos, la tela es desembarazada de las barbas que suele presentar, y que causarían perjuicio á la aplicación regular de las capas. Los otros rodillos ofician de estiradores y sirven para igualar la tela y despojarla de dobleces.

Detrás de los rodillos provistos de piedra pómez encuéntrase el untador. Compónenle dos cilindros de hierro colocados en el mismo plano y fijo uno de ellos, encontrándose el otro dispuesto sobre cojinetes móviles, y unidos entre sí por un disco de caucho muy flexible. Este disco tiene 2,10 metros de longitud, y la separación dejada entre

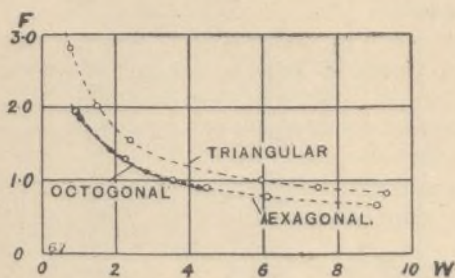
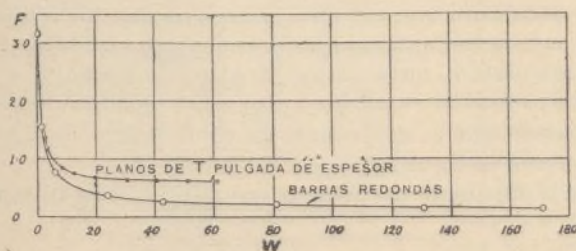


Fig. 4.

rriente parece aumentar sobre todo este gasto con celeridad.—I. J. BROCA.

Química

Fabricación de la tela encerada

Comprende esta fabricación las fases ó operaciones siguientes:

- 1.º Elección y apresto de la tela;

los cilindros y recubierta por él varía de 40 á 60 centímetros.

Estirándose el disco por el desplazamiento de uno de los cilindros, obtiéndose una superficie perfectamente nivelada, lisa y muy flexible.

Hacia el centro de esta superficie, y sobresaliendo de ella, hay una cuchilla de 2,10 metros de longitud y de acero, delgada pero rígida é inclinada en sentido opuesto al del arribo de la tela. El ángulo de inclinación varía y se regula por medio de un tornillo.

Esta cuchilla se halla provista de un tintero en toda su longitud y el tintero posee un cilindro distributor.

Pasa la tela por debajo de este cilindro distributor, que aplica la untura, y en seguida por debajo del cuchillo, que quita el exceso é iguala la masa aplicada.

Por el movimiento del cuchillo regúlase el rendimiento y el espesor de la capa aplicada.

Después del paso por debajo del cuchillo, la tela va al secadero.

La mixtura que constituye el apresto, y que se aplica en delgada capa, compónese, para una pieza de 3.000 metros de longitud por 1,89 de ancho, de:

Aceite inglés.	80 kilog.
» de linaza crudo.	50 »
Solución de cola fuerte.	108 »
» de líquen.	60 »
Corcho molido.	15 »
Aceite resinoso.	40 »

Para la preparación de la untura se introduce estos ingredientes en un amasador y se les trabaja enérgicamente hasta obtener una emulsión perfectamente homogénea.

Introdúcese esta masa en el tintero, que la extiende, por medio de su rodillo, sobre la tela.

Creemos conveniente decir de qué modo se prepara los ingredientes que entran en la mixtura aprestadora.

Aceite inglés.—Se obtiene haciendo hervir aceite de linaza crudo en grandes recipientes de palastro, procediendo como sigue:

Caléntase á 150 grados 1.000 kilogramos de dicho aceite, operando de manera que la temperatura se eleve á razón de 2° cada 10 minutos, lo que se logra empleando gas como combustible. A la indicada temperatura se agrega, agitando sin cesar, 15 kilogramos de minio, después 15 de litargirio en pajuelas y luego 10 de sal de saturno. Elévese suavemente la temperatura, removiendo de vez en cuando, hasta 240° C., mántienesela de 2 á 3 horas y se agrega después 2 kilogramos de goma Kauri molido. Sostiénese 3 horas más la indicada temperatura, y á continuación se abandona la masa al enfriamiento.

La operación dura, por término medio, de 22 á 24 horas.

Solución de cola fuerte.—Pónese á hinchar en 200 litros de agua 16 kilogramos de buena cola de Givet. Al cabo de 12 horas opérase la disolución calentando moderadamente.

Solución de líquen.—Tiénese 6 horas en maceración en 300 litros de agua 6 kilogramos de líquen de Irlanda del comercio. Agrégase luego 5 kilogramos de sosa Solvay y se hace hervir 3 horas. El producto adquiere por enfriamiento el aspecto de una gelatina. Como se altera rápidamente, préparase poco cada vez.

Corcho molido.—Se obtiene reduciendo á polvo impalpable desperdicios de corcho ordinario.

Aceite resinoso.—Es una mezcla de resina y aceite de linaza que se obtiene como sigue:

En un recipiente susceptible de ser calentado,

introdúcese 1.000 kilogramos de resina, que se calienta hasta fundirla por entero.

A la vez se calienta en otro recipiente idéntico 1.000 kilogramos de aceite de linaza crudo.

Cuando la resina se ha fundido, evitando una crecida elevación de temperatura, incorpórasela 25 kilogramos de cal viva en polvo impalpable; á fin de favorecer la división proyéctase el polvo á través de un tamiz, y se remueve por otra parte la masa para favorecer la reacción.

Ha terminado ésta cuando una gota de la masa en fusión, depositada sobre una placa de vidrio, mirada por transparencia presenta un botón absolutamente homogéneo y sin puntos blancos.

La presencia de estos puntos acusaría una reacción incompleta ó la presencia de una cal hidratada, y obliga á seguir calentando y removiendo hasta obtener una perfecta homogeneidad.

Agrégase luego el aceite de linaza calentado aparte. Este caldeo previo es indispensable para evitar la formación de grumos en la resina fundida al entrar en contacto con el aceite frío. Caléntase la masa hacia 200°, agrégase 25 kilogramos de resinato de manganeso y se deja enfriar.

En el próximo número nos ocuparemos de las otras operaciones de la fabricación de la tela encrada.

E. DE MIQUEL.

Extracto de un artículo publicado por Mauricio de Kegel en la *Revue de Chimie Industrielle*.

Industria textil

Recambio rotativo de birlas en los telares

La figura 1 es un corte lateral de una parte desprendida del extremo de la derecha de un telar de alimentación automático de hilos de trama y que comprende el recambio automático perfeccionado, aparato que se representa en corte según la línea A A de la figura 2.

Comprende un disco *a*, montado libremente en

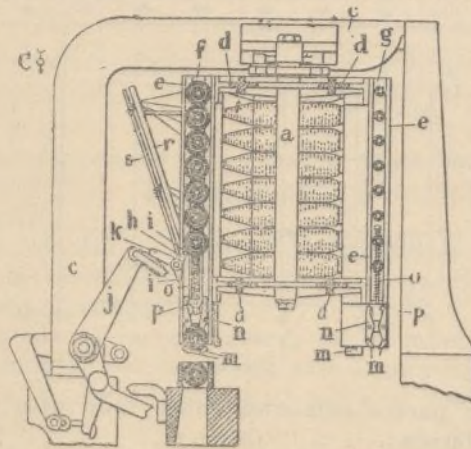


Fig. 1.

un vástago ó árbol vertical *b*, que gira en cojinetes colocados en una repisa adaptada á un soporte *c*, dispuesto al costado del telar y que comprende los brazos *d*.

A cada brazo están adaptados compartimientos *e*, que se extienden verticalmente y poseen guías *f* para las cabezas de los carretes y guías *g* para los extremos de estos carretes, que pueden des-

plazarse libremente y verticalmente en los guías *f*.

Un portacarrete móvil *h* gira sobre cada guía *f*, cerca de un extremo inferior de distribución, y lleva dos clavijas ó hilos metálicos *i*, *i*. La clavija ó hilo metálico inferior se halla destinado á extenderse bajo la birla situada más abajo, á fin de retener en posición todas las birlas en su compartimiento respectivo, durante el funcionamiento normal del telar. La clavija ó hilo metálico superior está destinado á colocarse, cuando se deja en libertad la birla inferior, bajo la birla siguiente cuando descende por pesantez (fig. 1).

La birla inferior de una serie de birlas, al ser puesta en libertad cae en el extremo de descarga ó de distribución del aparato y descansa por su cabeza y su extremo sobre las prolongaciones ó pies *m*, *m*, formados sobre un par de palancas *n*, *n*, montadas á pivote sobre la cabeza ampliada de un vástago *o* que se mueve verticalmente guiado en una escotadura practicada en la parte inferior de los guías *f* y *g*.

Los extremos inferiores de las palancas *n*, *n* están redondeados, y cuando el telar funciona normalmente, se alojan en la parte ampliada *p* de la escotadura en que está colocado el vástago *o*, y mantienen los extremos inferiores de las palancas *n*, *n* en su posición cerrada para soportar una birla.

El enlace del brazo transportador *j* con la birla

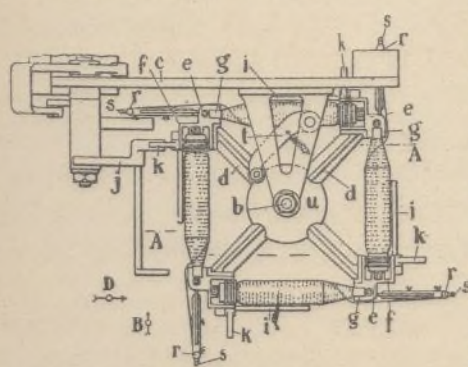


Fig. 2.

situada en el extremo de descarga del aparato, hace descender los soportes ó palancas *n*, *n* y los vástagos *o*, combatiendo la acción de muelles colocados sobre dichos vástagos *o*, hasta que los extremos superiores redondeados de las palancas se alejan de las partes ampliadas *p* de los guías y llegan á las partes, de dimensiones menores, situadas debajo y que permiten á dichas palancas separarse una de otra por los extremos inferiores y soltar la birla.

E. JUANICO.

Obras Públicas

Nuevo aparato para determinar la duración de fraguado de los yesos y los cementos

A. Martens, de Charlottemburgo, ha ideado un nuevo dispositivo para efectuar esta determinación, hasta hoy realizada casi exclusivamente por medio de la célebre aguja de Vicat.

El nuevo aparato se halla constituido por dos

agujas que mueven dos imanes y que alternativamente se introduce y saca por medio de una fuerza constante.

El registrador Amsler-Laffon mide el recorrido de agujas de 30 gramos de peso y que se introducen á intervalos regulares en los moldes, llevadas por un armazón que se desvía después de cada movimiento de la aguja.

El aparato de Gary se basa en la variación de la temperatura durante el fraguado. Indicando en abscisas los tiempos y en ordenadas las alturas de la columna de mercurio del termómetro, se tiene curvas análogas á las del diagrama que ilustra estas líneas.

Los métodos basados en la variación de la resistencia eléctrica no son precisos.

Martens recomienda con insistencia su aparato, cuyo principio consiste en introducir en la pasta, con intervalos regulares, agujas cuyo recorrido se registra. Le permite comprobar que la duración del fraguado del cemento Portland pasa por un mínimo al cabo de la tercera hora, para crecer en seguida con el tiempo. El aparato de Gary marca este fenómeno por medio de un descenso de la temperatura.

ANDRÉS MORALES.

Ferrocarriles

Señal automática avisadora para trenes

El aparato motivo del presente artículo, utilizado en Inglaterra, anuncia automáticamente la aproximación de los trenes, ya á las estaciones ya á los pasos á nivel ó á determinados puntos de la vía.

Comprende un timbre eléctrico accionado por un relé. En las vías dobles, el timbre toca en cuanto el tren llega á un punto dado, y cesa de tocar cuando el tren ha franqueado el paso á nivel ó el punto cuya aproximación ha anunciado.

En las vías únicas se puede proceder del mismo modo ó, simplificando, no hacer cesar el toque del timbre sino cuando el tren ha llegado á un punto simétrico al punto en que comenzara el aviso con relación al punto por señalar.

El accionamiento del avisador se produce por el paso del tren por encima de un pedal; al pasar cada uno de los ejes, el pedal cierra el circuito

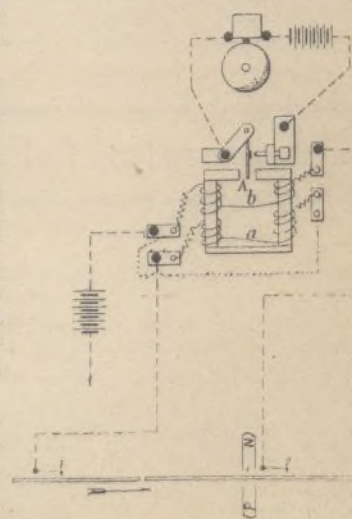
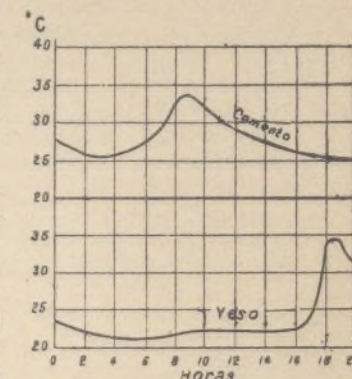


Fig. 1.

Esquema del avisador para vías dobles.

eléctrico del *relais*. Se produce el contacto gracias á un rozador metálico provisto de muelles de bronce y de un contacto de mercurio para evitar todo fallo.

El *relais* electromagnético tiene dos devanados distintos; una armadura de hierro A, polarizada por la inducción de un potente imán permanente, se desvía en el espacio comprendido entre los hierros del electroimán, de manera que, cuando una corriente ha recorrido uno de los devanados, el electro queda muy magnetizado y armonizando con el sentido de la corriente que acaba de recibir.

Al llegar al pedal 1, el tren cierra el circuito a, y la armadura A es atraída hacia la derecha y

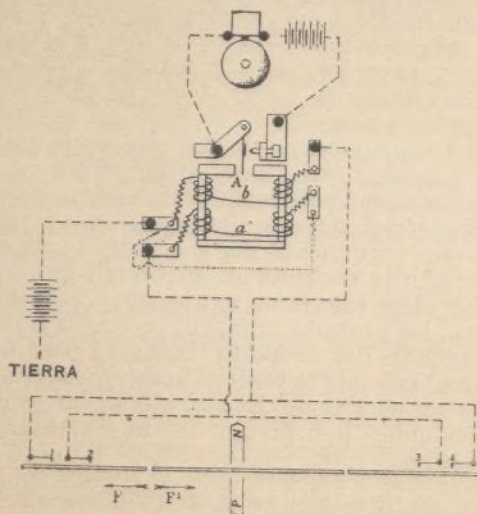


Fig. 2.—Esquema del avisador para vía sencilla.

cierra el circuito del timbre; en cuanto el tren ha franqueado el paso á nivel (P N), el pedal 2 cierra el circuito b, la armadura A es atraída á la izquierda y cesa de pasar corriente al timbre.

La figura 2 representa un esquema del aparato aplicado á una vía única y en el caso en que el avisador funcione mientras el tren se halla entre los pedales extremos.

Para el sentido de circulación F, el circuito se cierra cuando el tren pasa por el pedal 3, y se abre cuando pasa por 1. Para el sentido de circulación F', el circuito es cerrado por el pedal en 2 y abierto de nuevo por el pedal 4.

Problemas y Soluciones

OFICINA TÉCNICA

DE

EL MUNDO CIENTÍFICO — INVENTOS MODERNOS

18.—*J. Surroca (Barcelona)*.—En entrevista particular obtuvo V. datos relacionados con su invento. Ténganos al corriente de las pruebas.

19.—*Juan Llimona (San Paulo, Brasil)*.—¿Fórmulas para esmaltar hoja de lata?

Consideramos la hoja de lata como hierro (por lo tanto creemos que se refiere á hoja de lata no estañada).

El esmaltado lo obtendrá V. mezclando:

Vidrio fino (flint)	125 partes
Carbonato sódico	20 »
ácido bórico	12 »

Funda la mezcla en un crisol y viértala sobre una plancha metálica ó una losa. Después de frío se pulveriza. Mezcle luego este polvo con silicato

sódico á 50° y extiéndalo sobre el objeto y al calor de una mufa. Si le desea opaco, añádale el 8 % de óxido de estaño.

Para esmalte que lleve determinados colores, es necesario que la capa sólida que deja el disolvente sea opaca.

El esmalte debe V. emplearlo líquido, lo cual lo obtendrá disolviendo en copal, colofonia, etc. La naturaleza del disolvente depende de la resina que V. emplee, del precio del producto y de que se seque más ó menos lentamente. Para los colores se emplea el negro de humo, las lacas, el bermellón, cinabrio, el óxido de hierro, el amarillo de cromo y, en general, COLORES MINERALES.

Si el esmalte ha de secarse rápidamente use V. alcohol metílico ó esencia de trementina.

El mejor producto lo obtendrá empleando:

Goma laca anaranjada.	7,5 kilóg.
Copal de Manila	2,5 »
Trementina de Venecia	1,5 »
Aceite de linaza.	1100 cent. cúb.
Alcohol de madera.	58 litros.

La solución se hace en frío y cuando está terminada se mezcla con el color molido.

Si además del pigmento mineral insoluble se añade en proporción conveniente una materia colorante soluble en alcohol, ganan los colores en viveza. Para objetos resistentes á la luz emplee solamente colores minerales.

La limpieza de los esmaltes se obtiene frotando las superficies esmaltadas con una pasta de crémor tártaro en polvo y agua, y lavando luego con agua abundante.

20.—*Vicente Ferrer (Clot)*.—Rogámosle se avise con nuestro director cuanto antes.

21.—*N. N.* — (1.ª)*. La relación que existe en electricidad entre el caballo de fuerza y los amperios es la siguiente:

1 caballo de fuerza es = 736 vatios.

Vatios = amperios \times voltios.

En su consecuencia, escogiendo de antemano el voltaje, obtendrá:

$$1 \text{ HP.} = \frac{736}{\text{voltios}} \text{ (amperios).}$$

(2.ª). Cálculo de las poleas para transmisiones.

Aquí suponemos que lo que V. desea es saber la relación existente entre las poleas y sus diámetros para un número dado de revoluciones.

En este caso, las fórmulas empleadas son:

Denominando:

D_1 = diámetro	de la polea 1
D_2 =	» » » 2
n_1 = revoluciones	» » » 1
n_2 =	» » » 2

se obtiene, por medio de la proporción:

$$D_1 : D_2 = n_2 : n_1$$

Las demás igualdades son:

$$D_1 = \frac{D_2 \cdot n_2}{n_1} \quad n_2 = \frac{D_1 \cdot n_1}{D_2}$$

$$D_2 = \frac{D_1 \cdot n_1}{n_2} \quad n_1 = \frac{D_2 \cdot n_2}{D_1}$$

Sustituya V. valores y obtendrá lo que desea, en cada caso.

22.—*Augusto Montés*.—Si señor, podemos hacerle el proyecto de hidroplano. Mándenos su dirección y remitiremos condiciones.

* Si necesita algún otro dato de esta oficina sírvase darnos sus señas y denos á conocer su nombre, pues su firma es un geroglífico.

Talleres tipográficos de EL MUNDO CIENTÍFICO—INVENTOS MODERNOS.

TORPEDERO "SORIDDEREN" DE LA REAL ARMADA DANESA

CONSTRUIDO POR LA CASA BY MESSRS. YARROW AND CO. LIMITED, DE SCOTSTOWN (GLASGOW)

0 10 20 30 40 50
PIES INGLESES

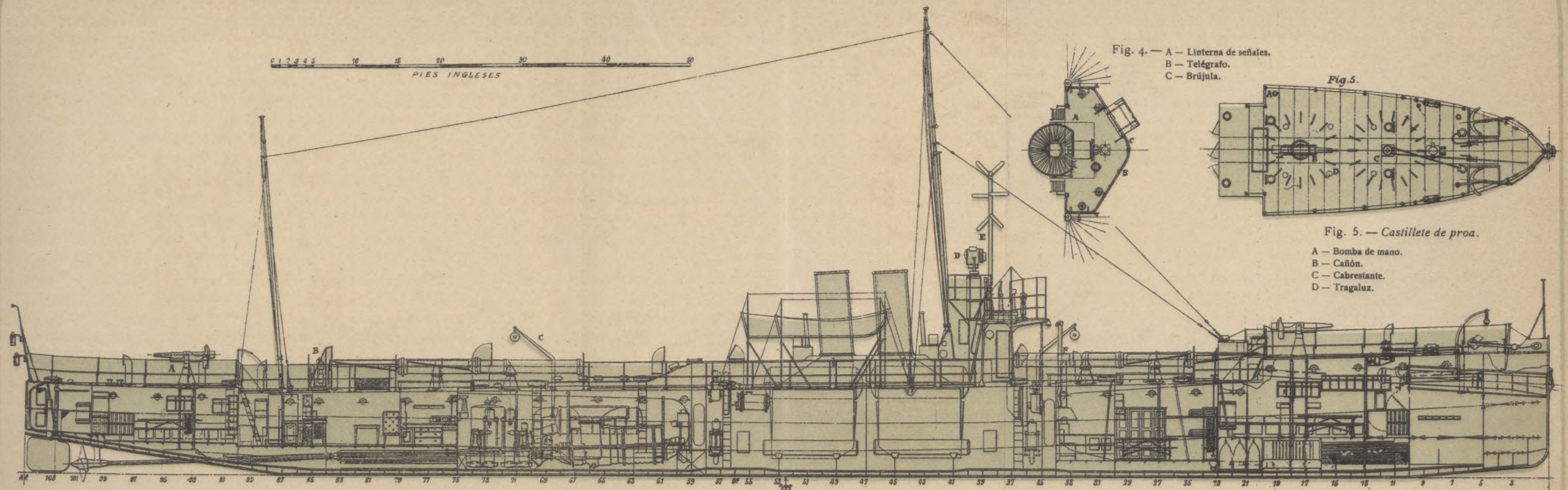


Fig. 1. — Corte transversal.

A — Cañón de tiro rápido de 7,5 cm.
B — Cabrestante.
C — Tubo lanzatorpederos.

D — Reflector eléctrico.
E — Palo de señales.
F — Orúa alzatortepederos.

Fig. 4. — A — Linterna de señales.
B — Telégrafo.
C — Brújula.

Fig. 5.

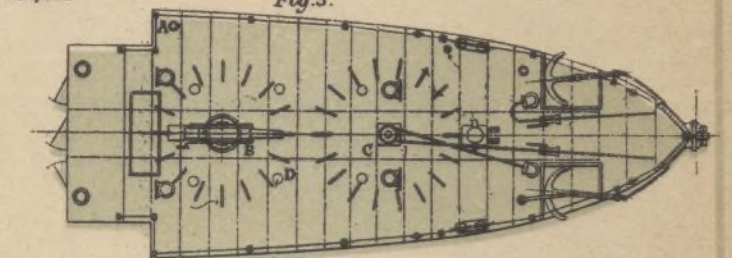


Fig. 5. — Castillete de proa.

A — Bomba de mano.
B — Cañón.
C — Cabrestante.
D — Tragaluz.

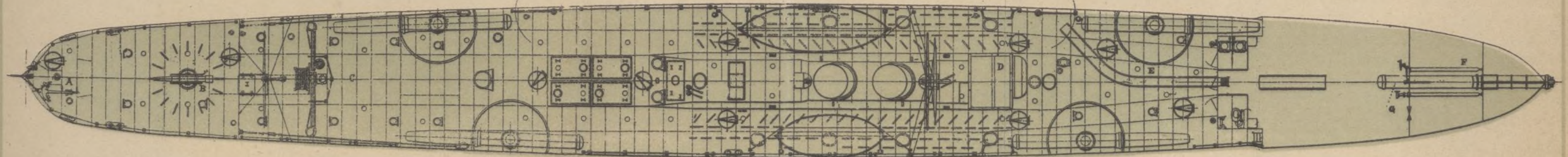


Fig. 2. — Planta del puente.

A — Ancla.
B — Cañón de tiro rápido de 7,5 cm.
C — Cabrestante.

D — Telégrafo sin hilos.
E — Tranvía de vía estrecha.
F — Cilindro de aire comprimido.

G — Tubo lanzatorpederos.

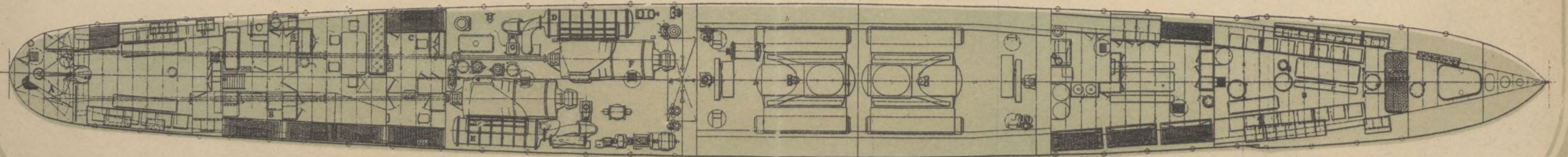


Fig. 3. — Planta del entrepuente.

A — Timón de vapor.
B — Camarotes de la oficialidad.

C — Camarote del comandante.
D — Condensador.

E — Condensador.
F — Turbinas.

Ayuntamiento de Madrid

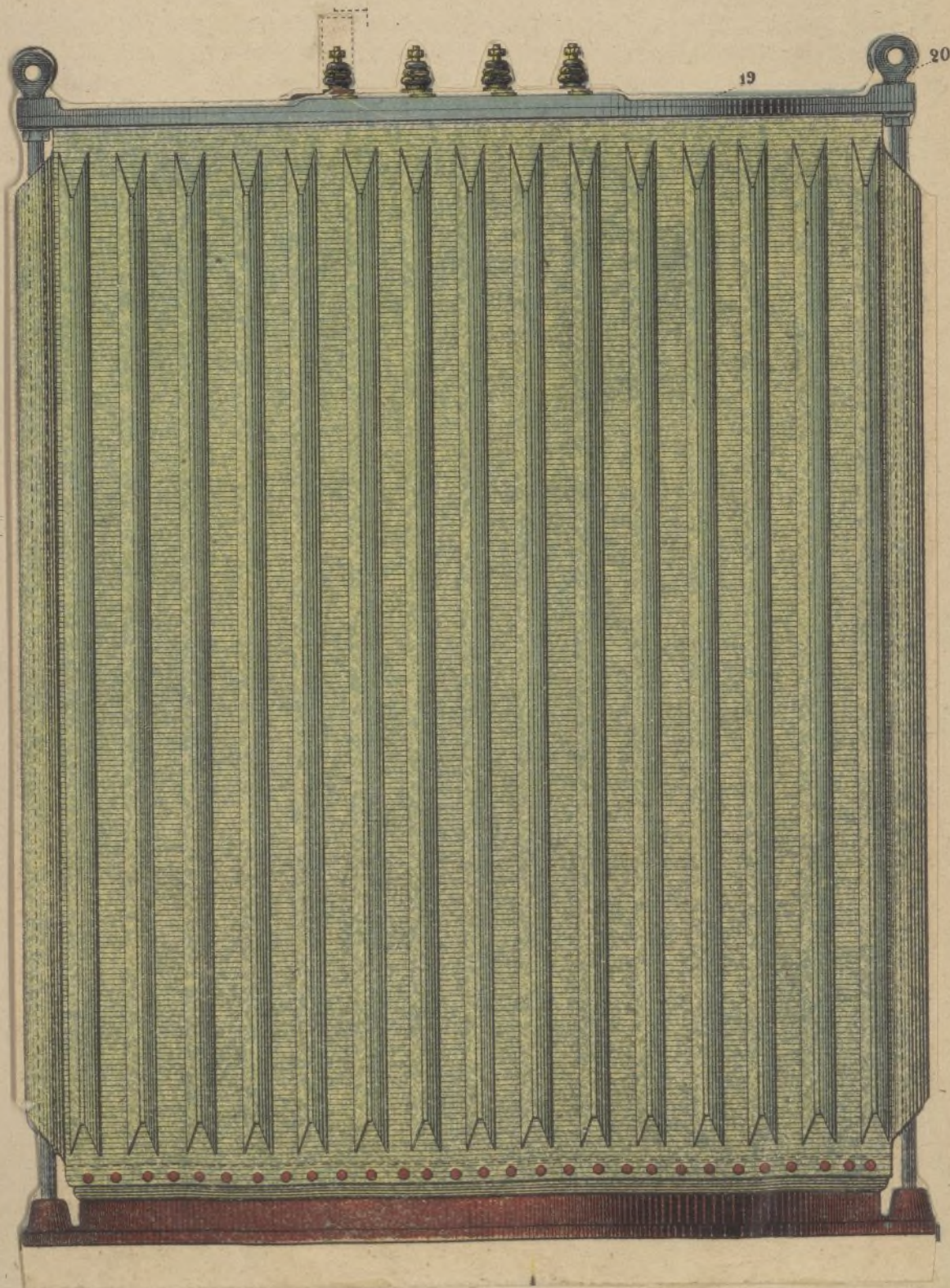
TRANSFORMADOR DE CORRIENTE ALTERNA TRIFÁSICA

MODELO SIEMENS - SCHUCKERT

- 1.—Plancha delantera del transformador.
- 2.—Perno de fijación.
- 3.—Bornes de alta tensión.
- 4.—Aletas refrigeradoras.
- 5.—Bobinas de alta tensión.
- 6.—Planchas aisladoras.
- 7.—Cable de baja tensión.
- 8.—Espárragos de fijación.

- 9.—Armazón de madera.
- 10.—Bobinas de alta tensión.
- 11.—Bobinas de baja tensión.
- 12.—Aislador.
- 13.—Cuñas de madera.
- 14.—Planchas del núcleo de Tola.
- 15.—Placas de sujeción.

- 16.—Remaches.
- 17.—Cables de alta tensión.
- 18.—Cable neutro.
- 19.—Tapa.
- 20.—Cáncamo.
- 21.—Remaches.
- 22.—Placa base de fundación.



J. Costa
Grabó.

ES PROPIEDAD

S. Lopez Tapias
Ingeniero E. y M.



Es

En la
to de las
to de la
muy inf
ciones r
La inver
velocida
presenta
consigui
notable
en este
la ingen

Del
existent
el tipo
cha nor
una bon
velocida
mica de
na que l
dan fe
guientes
Para un
que rec
suminis
mil á 30
nes por
(el galón
le á 4^{lit.}
altura
ción de
pies, un
dad de
vueltas
nato, p
ximo. E
dor pue
minuto

La c
trifuga
res, etc
cidas d
relacion
entre l
desde e