

REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL

PUBLICACIÓN MENSUAL

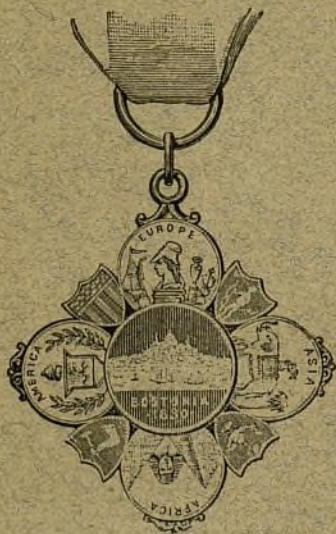
DE LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

DE

BARCELONA.

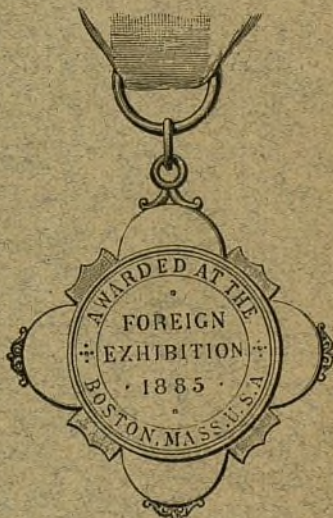
Premiada con MEDALLA DE ORO en la Exposición Universal
de Barcelona de 1888 y en la de Boston de 1883;
con medalla de plata en la de París de 1889, y con mención honorífica
en la de Filadelfia de 1887.



Año 15.

Junio 1892

Núm. 6



BARCELONA.

LA REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN EN EL LOCAL DE LA ASOCIACIÓN
PLAZA DE SANTA ANA, NUMERO 4, PISO 2.º

Ayuntamiento de Madrid

REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL.

Organo oficial de la Asociación de Ingenieros Industriales
DE BARCELONA.

Revista mensual de ciencias é industrias. Se ocupa ed los principales adelantos de todos los ramos de la física, de la mecánica, de la química y de las matemáticas; da á conocer importantes trabajos industriales, aparatos, máquinas, etc.; publica interesantes artículos sobre asuntos de legislación y enseñanza industrial, especialmente en lo que se refiere á la profesión del ingeniero; inserta los extractos de las actas de las juntas generales celebradas por la Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona y los discursos pronunciados en las sesiones de la misma, etc., etc., y sobre todo se fija en lo que tiene interés particular para la industria de este país.

Precios de suscripción:

10 pesetas anuales en toda España y 12 en el extranjero.
UN NÚMERO SUELTO 1 PESETA.

SE ADMITEN ANUNCIOS A LOS PRECIOS SIGUIENTES:

Anuncios de página entera (trimestre)	60 pesetas.
" de nueve décimos de página (trimestre)	54 "
" de ocho " " "	48 "
" de siete " " "	42 "
" de seis " " "	36 "
" de cinco " " "	30 "
" de cuatro " " "	24 "
" de tres " " "	18 "
" de dos " " "	12 "
" de un " " "	8 "

Los señores suscriptores á la REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL, tienen derecho de rebaja de un 25 por 100 sobre estos precios, y los señores socios un 50 por 100, satisfaciendo á prorrata el valor que corresponda para cualquier número de décimos de página.

Para los asuntos de Redacción, dirigirse á la comisión de Redacción de la Revista

Para los asuntos de Administración dirigirse á la secretaría de la Asociación

Plaza de Santa Ana, 4, 2.^o
Ayuntamiento de Madrid

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES.

Barcelona Junio de 1892

SUMARIO

Nueva fase del metal Aluminio.—Sus aleaciones, por el ingeniero G. J. de Guillén García.—Telégrafo impresor múltiple, por el ingeniero D. José Playá.—Concurso de la Asociación de Ingenieros Industriales, para 1893.—Ingenieros industriales revalidados en la escuela especial de Barcelona después del 7 de Enero de 1892 (*continuación de la lista publicada en Marzo último*).—Bibliografía.—Anuncios.

NUEVA FASE DEL METAL ALUMINIO.—SUS ALEACIONES

No hay duda que al paso á que vamos el aluminio será el metal del siglo XX. Su influencia en las construcciones civiles é industriales, y más aun en la navegación será grande, y á no dudarlo le veremos desempeñar dentro pocos lustros, parecido papel al que ha tenido el acero durante la segunda mitad del siglo XIX. El precio del aluminio y de su bronce baja de una manera sorprendente, y á seguir esta marcha descendente iniciada hace muy pocos años, pronto sustituirá al hierro el bronce de aluminio, y se emplearán sus aleaciones para obtener un sin número de objetos. El aluminio en lingotes, véndese en Barcelona á 12 pesetas el kilo, y á 18 pesetas en forma de plancha ó alambre. *La Pitsbourg Reduction Company* vendió el año pasado aluminio á 11'50 francos el kilo, y creía que en gran escala podría llegarse á un precio teórico de coste de 2'30 francos el kilo. Como que el aluminio debe emplearse principalmente como primera materia en forma de aluminio-cobre ó ferro-aluminio tal como sale de los aparatos, el valor actual del aluminio es así aun mucho menor, pues que hace unos dos años el aluminio-cobre Cowles se vendía á unos 4 francos el kilo. Siendo poca la cantidad rebativa de estas primeras

materias que entran en la obtención de bronce y en pequeña en su aplicación á los hierros y aceros, puede decirse que en la actualidad es ya el aluminio de aplicación industrial.

Para obtener aleaciones varias, no se obtiene el aluminio puro, adóptanse aparatos y procedimientos que después describiremos que lo han aleado á otro ó otros metales. Al parecer, los procedimientos eléctricos y térmicos ganarán á los químicos, en la cuestión económica. Para los procedimientos electrolíticos se exige grandes fuerzas, pero á muy bajo precio: la fuerza hidráulica, en ríos caudalosos, constantes y de gran pendiente, es la más conveniente. En América, les permite dar el aluminio á tan bajo precio, porque pueden emplear una clase de corindón que contiene el 53 por 100 de alúmina.

El aluminio puro no habría tenido grandes aplicaciones aunque se hubiese abaratado mucho (1), porque si bien su densidad es relativamente pequeña, 2'66, es un metal blando, se vuelve pastoso á unos 535°, funde á unos 700°, pierde su resistencia á la tracción y buena parte de su rigidez á 200° ó 250°; y su conductibilidad para el calor y la electricidad, es la mitad de la del cobre. Su resistencia á la tracción no es mucho mayor que la de la fundición ordinaria, y es, aproximadamente, sólo el tercio de la del hierro empleado en las construcciones, mientras que su resistencia á la compresión no es más que el sexto de la fundición. Respecto á la flexión, dice M. Jordan, que «una barra cuadrada de 25^m/_m de fundición de hierro que descansa por sus dos extremos, distantes de 1^m,37 puede soportar un peso de 220 kilogramos con una flecha de 50^m/_m, pero si es de aluminio, con una flecha de 50^m/_m sólo sufre 113 kilogramos.»

Aleado á otro metal, le comunica ó recibe propiedades de gran aplicación y así sirve.

Describir el sin número de aplicaciones que hoy tiene el aluminio bajo la nueva forma de aleaciones y las que tendrá el día que éstas se vendan á bajos precios, sería cosa de nunca acabar. Se emplearán principalmente en los casos que se quieran gran resistencia y poco peso. En la marina se podrá obtener cascos de menos peso y máquinas motrices más lige-

(1) Entre ellas hay sin número de objetos de bisutería, y algunos en industrias químicas como aparatos.

ras, con lo que se logrará menos peso muerto y por lo mismo mayor velocidad en igualdad de fuerza y carga, ó en igualdad de velocidad más carga.

Como bronce de aluminio son muchas sus aplicaciones, empléense en la orfebrería, en la bisutería y en el servicio doméstico. Sirven además para la relojería, para construir telas metálicas, cables, engranajes, coginetes, hélices, vástagos y resortes de pistón, válvulas, calderas, tubería de máquinas de vapor, órganos de éstas, cilindros de fábricas de papel, armas de fuego, cañones de grandes dimensiones, en la construcción de dinamos, etc. etc.

El ferro-aluminio tiene gran porvenir en las fundiciones, pues que bajando el punto de fusión del metal, se obtienen así objetos más homogéneos y limpios. Es de gran aplicación en los aceros, y con él se obtiene el hierro Metis.

El aluminio aleado á otros cuerpos forma metales utilísimos para diferentes usos.

I.—PROPIEDADES FÍSICAS DE LAS ALEACIONES DE ALUMINIO

BRONCE DE ALUMINIO.

Toman este nombre las aleaciones que se componen solamente de cobre y de aluminio, hallándose este último metal á lo más en la proporción del 12 por 100: más allá la aleación es muy dura y quebradiza y su uso es imposible en la práctica. Al parecer la que contiene un 10 por 100 de aluminio es un compuesto definido, que presenta propiedades notables de resistencia y de maleabilidad. Prueba que hay verdadera combinación, el que cuando se añade el 10 por 100 de aluminio al cobre fundido, hay un gran desprendimiento de calor y el baño metálico llega á adquirir el color blanco deslumbrante. Esta operación debe hacerse en crisoles de carbón para que no sean atacados por el aluminio y el baño se le protege poniendo en su superficie una capa de criolita.

En el siguiente cuadro formado con bronce de diferente procedencia, se vé que sus propiedades físicas no sólo varían según sea su composición y procedencia, sino que también hasta en bronce de distinta. Esto es debido á la dificultad de obtener bronce bien homogéneo y á las diferentes impurezas que contienen.

BRONCE DE ALUMINIO

En cien partes de bronce aluminio.		Color.	Densidad.	Resistencia á la tracción ó resis- tencia á la ro- tura en kgs. por milímetro cua- drado.		Alargamiento á la rotura por 100.	
Aluminio.	Cobre.			(1)	(2)	(1)	(2)
0	100	Rojo rosaceo	—	—	—	máximo	
2	98	—	—	—	—	máximo	
2'35	97'65	Amarillo anaranjado	—	—	—	—	
6'5	93'5	—	—	30'5	—	5'5	—
7	93	—	—	—	38'70	—	27'3
7'5	92'5	—	—	—	40'7	—	25'5
7'5	92'5	—	—	30'9	—	23	—
8	92	—	—	—	46'3	—	48'4
8	92	—	—	—	45	—	45'7
8	92	—	—	46'6	—	30'5	—
8'5	91'5	—	—	—	48	—	37'8
8'5	91'5	—	—	30'2	—	11	—
9	91	—	—	—	50'8	—	32'9
9	91	—	—	—	51'6	—	39'2
9	91	—	—	33'7	—	4	—
9'5	90'5	—	—	—	52'2	—	23'5
9'5	90'5	—	—	—	56	—	16'1
10	90	Amarillo de oro.	7'7	—	—	—	—
10	90	»	»	42	—	5'5	—
10	90	»	»	—	62'1	—	10'5
10	90	»	»	—	57'4	—	16'6
10	90	»	»	—	53'3	—	20'1
10	90	»	»	—	53'3	—	18'5
10'5	89'5	»	—	—	63'8	—	6'8
10'5	89'5	»	—	—	59	—	12
12	88	Amarillo parecido al laton.	—	—	—	—	—

Cuando la cantidad de aluminio pasa del 5 por 100, la aleación presenta la propiedad de ser poco alterable á la acción de los gases atmosféricos. En el aire conserva su brillantez durante muchos años, al mismo tiempo que su dureza le deja menos rayable y le permite conservar su pulimento. Esta propiedad y su hermoso color de oro, hace que se le emplee mucho en orfebrería.

El coeficiente de frotamiento del bronce aluminio es pequeño, lo que le hace muy apropiado para coginetes; es menor que el de las aleaciones empleadas hasta hoy, según ha en-

- (1) Resultados obtenidos por M. Héroult en las experiencias hechas con bronce obtenidos en Froges y en Schaffouse.
(2) Resultados de las experiencias de M. Minet.

contrado M. Self. Apesar de esta buena cualidad, éste experimentador ha visto que las piezas de bronce-aluminio tenían tendencia á calentarse y que se gastaban más. Hay que temer que en el caso de cargas mayores tengan tendencia á laminarse, lo que aumentaría mucho el frotamiento. Con mucha razón, dice M. A. Spiral en un trabajo presentado el año pasado á la *Société des Ingenieurs Civils*, que vale la pena que se estudie á fondo esta interesantísima cuestión.

Las aleaciones de cobre y aluminio varían del amarillo anaranjado al blanco amarillento, siendo más amarillo y luego más blanco á medida que tienen más proporción de aluminio. Ya hemos visto que el bronce al 12 por 100 de aluminio, tiene un color amarillo de latón, y que al 10 por 100 es el color de oro franco.

El aluminio aumenta en grandes proporciones la dureza y la resistencia del cobre á los esfuerzos de tracción, como puede verse en el cuadro que hemos expuesto. A la proporción del 9 por 100 de aluminio la aleación se parece bajo este punto de vista á los mejores aceros fundidos (1).

La resistencia á la compresión, dice M. A. Spiral, puede compararse á la de los aceros; y respecto á la resistencia á la flexión, según algunas experiencias practicadas al efecto, pasa pero mucho á la del hierro.

En los cuadros que exponemos sobre las aleaciones y bronce aluminio, el alargamiento por ciento cambia según la cantidad de aluminio que tienen. El máximo es cuando sólo tiene 2 ó 3 por ciento. Después del 10 por 100 es casi nulo.

El laminado ó repicado, ó simplemente comprimiéndolo aumenta pero mucho la resistencia á la rotura del bronce aluminio. Experiencias hechas con bronce al 10 por 100 de aluminio han dado después del laminado, según dice M. Spiral:

Límite de elasticidad..... 50 á 56 Kg. por milímetro cuadrado.

Resistencia á la tracción.. 72 á 80 Kg. »

La contracción ha pasado de 20 por 100 á 40 por 100.

Los bronce de aluminio se trabajan bien, es decir sin gran dificultad, cuando la proporción de aluminio no pasa del 10 por 100.

Después de esta proporción, las aleaciones pueden forjarse al rojo. Del 10 al 6 por 100 puede verificarse hasta la temperatura de 300°, pero en las inferiores al 6 por 100 puede tener lugar á todas las temperaturas, pero es preferible, según M. Spiral, verificar algunas caldas.

(1) Revista de la Société des Ingenieurs Civils 1891, p. 533.

Dice este señor, que para el laminado y la hilera, puede operarse al rojo para bronce que tengan menos del 8 por 100 de aluminio, no obstante las planchas tienen tendencia á volverse hojosas. Más allá del 8 por 100 de aluminio se obtienen planchas sanas recociéndolas entre cada laminado.

Como el bronce de aluminio se enfría rápidamente, exige para las grandes piezas, que haya muchas salidas para los gases, y para evitar los grandes vacíos que ocasiona su gran contracción, debe colocarse una buena mazerota. El bronce aluminio al 10 por 100, dice el Dr. Eduard D. Self, tiene una contracción 15 por 100 más que el bronce ordinario.

Para obtener alambre, dice el Dr. Self, conviene preparar el metal como para el laminado en moldes de hierro, recubiertos de una mezcla de plumbagina, tierra de pipa y manteca de cerdo. Así, el metal es suficiente tenaz para ser pasado por la hilera.

Para poder saber si se podrían sustituir los tubos metálicos de las calderas de vapor tubulares, por tubos de bronce aluminio, y además reemplazar el metal actual por este bronce en otros casos, ha sido preciso hacer experiencias de resistencias y alargamientos á la rotura del bronce aluminio, á diferentes temperaturas.

Los siguientes cuadros formados con los resultados que ha obtenido M. Lechâtelier publicados parte en la Revista de la Société des Ingenieurs Civils, y en la obra de M. Minet, se vé que el bronce aluminio aventaja al cobre.

TEMPERATURA	COBRE		BRONCE de ALUMINIO al 10 por 100	
	Resistencia á la rotura	Alargamiento á la rotura	Resistencia á la rotura	Alargamiento á la rotura
15	25·2	30 por 100	53·2	19
100	22·9	30	52·4	22
150	20	30	51	21
200	16·9	30	49·2	22
250	14	29	47	21
300	12·7	20	44·2	19
350	9·4	15	37	15
400	7	10	23·2	21
460	3·6	»	10	23

Siendo la temperatura de 150° correspondiente á 5 atmósferas, se vé que la resistencia casi no baja y es doble que la del cobre; á 200°, que corresponde á la temperatura de 15 atmósferas, el cobre ha disminuido más de un tercio, mientras que el bronce aluminio sólo ha sido el 8 por 100; es, pues, utilísimo

para tubos de calderas de vapor principalmente en la marina.

Este segundo cuadro se refiere á la influencia de la temperatura sobre bronce de aluminio moldeado en moldes de tierra.

DECÁMETROS en milímetros	TEMPERATURA grados	CARGA de ROTURA por milímetro cua- drado en kilos	ALARGAMIENTO por 100 sobre 140 milímtrs.
--------------------------------	-----------------------	---	--

—Bronces al 10 por 100 de aluminio—

15'9	15	47'24	18'6
15'5	150	37'04	11'5
15'8	220	37'15	10'3
16	340	32'33	11
16	440	32'13	10

—Bronces al 9 por 100 de aluminio—

15'9	15	40'45	41'1
16	112	32'34	27'1
16	180	16'90	10'7
16	215	20'40	10'1
16	264	18'91	10'7
15'9	345	18'50	7'9
16	405	14'43	3'6

El siguiente cuadro es un estudio de alambres recocidos de bronce aluminio.

TEMPERATURA grados	CARGA DE ROTURA		ALARGAMIENTO por 100 sobre 150 man.	
	BRONCE al 9 por 100 de aluminio	BRONCE al 5 por 100 de aluminio	BRONCE al 9 por 100 de aluminio	BRONCE al 5 por 100 de aluminio
15°	57'5 Kg.	46 Kg.	40 Kg.	33 Kg.
85°	57 »	»	40 »	33 »
95°	»	43 »	»	30 »
150°	48 »	38'4 »	35 »	30 »
195°	»	37 »	»	28 »
270°	34 »	37'8 »	35 »	28 »
380°	»	31'2 »	»	10 »

ALEACIONES DE COBRE Y ALUMINIO

Damos este nombre á las aleaciones en que solo entra el cobre y el aluminio, y este último en una proporción que no baja del 12 por 100, pues á las que tienen menos las hemos llamado bronce de aluminio. Al ocuparnos de estos bronce, ya hemos dicho algo sobre las aleaciones de cobre y aluminio. La completaremos con el siguiente cuadro que hemos formado con diferentes datos.

ALEACIÓN		COLOR	DENSIDAD		RESISTENCIA		ALARGAMIENTO	
Aluminio	Cobre		Real	Calculada	(1)	(2)	(1)	(2)
41	89	Amarillo parecido al latón	7.7	—	64	—	10	—
42	88		—	—	61	—	9.5	—
19	81		—	—	58	—	9	—
32	68		—	—	50	—	8.5	—
52	48		—	—	42	—	5.5	—
63	37	—	—	—	—	—	—	—
92	8		2.86	3.44	—	35.5	—	—
94	6		2.82	2.90	—	38.6	—	—
96	4		2.77	3.02	—	31.4	—	—
98	2		2.71	3.14	—	30.7	—	—
100	0	Blanco	2.5 a 2.7	—	—	18.7	—	—
			2.67					

(1) De los ensayos verificados por Tetmayer.

(2) Resultados obtenidos en Chalais para el servicio de la artillería. El metal era laminado de un milímetro de grueso y cortado en tiras 5 milímetros de ancho.

BRONCES DE ALUMINIO SILICEO

Como lo expresa su nombre es una aleación en la que entran el cobre, el aluminio y el siliceo. Su rotura es más gris; el color menos brillante y un poco menos amarillo.

Según M. Van Langenhove, ingeniero en Haren, las aleaciones obtenidas por los hermanos Cowles, contienen cierta cantidad de siliceo.

En la primera parte del siguiente cuadro debido á M. Van Langenhove, se han reunido los resultados que han dado las experiencias mecánicas practicadas con las aleaciones Cowles, y en la otra segunda, hay las efectuadas en el arsenal de Wattertown.

MARCAS	En 100 partes de bronce hay			Carga de rotura en kilos por milímetro cuadr	Alarga- miento por 100	
	Alunio.	Siliceo	Cobre			
Especial duro A	10 á 11	1 á 2	89 á 87	70'9 á 78'75	0 á 5	
— A ₁	9	1'8	89'2	63 á 70'9	4 á 8	
— A ₂	8'5	1'5	90'0	53'5 á 59'3	8 á 17	
— A ₃	6'5	1'5	92	44'1 á 50'4	18 á 25	
— B	»	»	»	39'4 á 44'1	25 á 30	
— C	4'5	1'0	94'5	33'2 á 39'4	30 á 35	
— C ₁	»	»	»	30'4 á 33'2	35 á 40	
— C ₂	»	»	»	23'6 á 30'4	40 á 50	
— D	2'25	1'0	96'75	19'0 á 23'7	45 á 60	
— E	»	»	»	13'2 á 19'0	20 á 35	
Bronce Cowles. Según las experiencias hechas en el arsenal de Wattertown.	}	10	1'33	88'66	46'20	3'80
		9	1	90	50'98	2'40
		7'75	0'75	91'50	42'49	23'20

M. Spiral dice que «la presencia del siliceo parece que vuelve un poco agrio al bronce aluminio; que las aleaciones Cowles con la misma cantidad de cobre son comparadas con los bronce de igual cantidad de cobre experimentados por Tetmayer, son más duros y más secos y el alargamiento, es decir, la ductilidad es mucho menor; que cree que la presencia del siliceo en los bronce de aluminio les es desventajosa porque vuelve al metal más oxidable y en general menos inalterable bajo la acción de los gases de la atmósfera.» (1)

BRONCES DE ALUMINIO-SILICEO-HIERRO

Su nombre indica su composición. No obstante pueden clasificarse de bronce de aluminio impuros.

Los siguientes datos determinados en el laboratorio de

(1) Revista de la Société des Ingenieurs Civils 1891 p. 535.

M. Le Verrier, los trae M. Adolfo Minet en su notable obra L'aluminium:

COMPOSICIÓN DEL BRONCE:				Temperatura de fusión.
Aluminio.	Siliceo.	Hierro.	Cobre.	
100	0	0	0	625°
97'75	1'5	0'75	0	619°
90	1'40	0'70	8	587°
89	1'35	0'68	10	578°
83	1'28	0'64	15	573°
78'2	1'20	0'60	20	528°
73'3	1'13	0'56	25	553°
65'5	1'00	0'50	33	527°
58'7	0'90	0'45	40	535°
48'9	0'75	0'38	40	553°
36'7	0'56	0'28	62'5	545°
29'3	0'45	0'23	70	692°
22	0'34	0'17	77'5	694°
19'6	0'30	0'15	80	947°
12'2	0'19	0'09	87'5	974°
9'8	0'15	0'07	90	1029°
7'3	0'11	0'05	92'5	1000°
4'9	0'08	0'04	95	1030°
0	0	0	100	1054°

LATON ALUMINIO

El latón aluminio es una aleación de cobre, aluminio y zinc.

M. Minet dice que las aleaciones más usadas se componen de:

Cobre	67	71	55'8	55'8	67'7
Zinc	30	27'5	42	43	26'8
Aluminio	3	1'5	2'2	1'2	5'8
	100	100	100	100	100'8

La resistencia á la tracción de las primeras aleaciones varia entre 21 y 45 kgs. por milímetro cuadrado; la 3.^a y 4.^a es de 50 kgs. y la 5.^a parece que llega á resistencias límites iguales á 65 kgs.

M. Minet presenta en su notable obra el siguiente cuadro formado con los resultados obtenidos con latón que contenía 1 por 100 de aluminio, 30 de zinc y el resto cobre. Las experiencias son de dos coladas diferentes:

Diámetro en milímetros.	Temperatura.	Duración del ensayo.	Carga de rotura por mm. en kilos.	Alargamiento por 100.
<i>Primera colada.</i>				
13	15	8'	29'85	14'60
12'8	120	3'30''	26'36	12'50
12'8	215	6'35''	26'26	10'71
12'8	280	4'	17'30	5'18
13	340	29'20''	15'04	6'07
12'8	420	7'20''	8'50	4'18
<i>Segunda colada.</i>				
16	15	4'35''	34'58	30'7
15'6	140	5'25''	32'46	37
16	230	5'15''	29'60	33'2
15'9	320	4'33''	21'34	15'6

M. Minet dice que la primera de estas coladas no tuvo lugar con las precauciones debidas, atendido la gran longitud de las barretas (140 mm.) y de aquí la inferioridad de resistencia y alargamiento con relación á la segunda. Debe considerarse la primera colada, como representando el minimum á que puede llegarse en la práctica con el latón de aluminio. Respecto á la segunda se llegará con obreros adiestrados.

Dice M. Spiral que algunos céntimos de aluminio dan al latón aluminio gran resistencia á la rotura, que puede llegar á 40 kg. por milímetro cuadrado, al mismo tiempo que se aumenta mucho su alargamiento, pero tanto que puede alcanzar el 45 por 100 y hasta el 50 por 100.

Esta aleación es como la de los bronce menos oxidables, y siendo más homogéneo presenta una cualidad importantísima.

Siendo más dúctil aunque más resistente, las dificultades en el trabajo no son tan grandes como en el latón ordinario, y esto, tanto bajo el punto de vista del laminado como del estirado en hilos.

FUNDICION CON ALUMINIO.—FERRO ALUMINIO.

Que el aluminio mejora la fundición, basta leer la memoria que ha leído M. W. J. Keep en la *Asociación americana para el progreo de las ciencias*, para convencerse. De las experiencias que ha hecho M. Keep con la colaboración de M. M. Mabery y Vorce, parece deducirse que los resultados obtenidos son los siguientes:

1.º El aluminio aumenta la resistencia del metal, el grano se vuelve más frío y más compacto.

2.º Si se refunde el metal obtenido, el aluminio queda en la misma proporción y las nuevas propiedades se conservan.

3.º En cuanto á la influencia ejercida por el aluminio como el carbón en la fundición, puede decirse que cuanto más se acerca la proporción de aluminio á 4 por 100, límite á que ha alcanzado en sus averiguaciones M. Keep, la fundición será más dulce y gris, y hasta la fundición blanca se transforma en gris.

4.º Cuando la proporción de aluminium es suficiente, la fundición tiene una superficie lisa y la arena de los moldes no se les pega.

5.º Con aluminio, la fundición no puede templarse en moldes metálicos.

6.º El aluminio disminuye la dureza de la fundición, y la pone en buena disposición para ser trabajada con los diversos útiles.

7.º La resistencia á cargas graduales crecientes, se aumenta.

8.º La resistencia al choque, se acrece considerablemente. Las barras de ensayo procedentes de fundiciones primitivamente blancas, han mejorado mucho más en sus cualidades de resistencia que las que proceden de fundiciones grises.

9.º La elasticidad del metal, se aumenta mucho.

10. El metal que contiene aluminio, da mucha menos deformación permanente que la fundición de la misma naturaleza conteniendo síliceo.

11. El aluminio disminuye la contracción en los moldes.

12. En cuanto á la influencia sobre la fluidez del metal fundido, los autores exponen que, si el punto de partida es una fundición blanca conteniendo un poco ó nada de síliceo, la adición de aluminio le da fluidez y que si al contrario, la fundición primitiva es gris y contiene síliceo en proporción notable, la fluidez parece que disminuye.

A propósito de estas experiencias, dice la revista de la Société des Ingénieurs Civils, que M. Hammer hizo observar que es lástima que los autores en vez de emplear el aluminio puro, no hubiesen empleado el ferro-aluminio conteniendo 11'42 por 100 de aluminio y 3'86 por 100 de síliceo, porque la presencia de este último simultáneamente con la del aluminio podría dar diferentes resultados. El síliceo es de naturaleza tal, que inspira en este caso algunas dudas sobre la exactitud de las observaciones citadas y sobre la parte de influencia que pare-

ce ejercer sobre el aluminio. (1) Estos temores no deben haberse realizado cuando vemos que se usa el ferro-aluminio.

Las cantidades de aluminio que se añaden son solo de algunas milésimas, según dice M. Spiral: se le añade en forma de *ferro-aluminio*. Este se tira en el cazo de la colada en fragmentos del grandor de nueces pequeñas, las cuales previamente se han calentado al rojo.

HIERRO METIS.

El aluminio aliado al hierro da muy buenos resultados, llámase *hierro metis*. El aluminio tiene la propiedad de hacer que el hierro funda á menor temperatura, hace bajar el grado de fusión de 2200 á 1900; desciende de 300 grados. Este descenso hace que el hierro con aluminio pueda fundirse facilmente y siendo bastante líquido permite colarlo y moldearlo como la fundición. (2)

Para obtener el *hierro metis*, se pone y calienta en crisoles de plumbagina, recortaduras, limaduras, etc., de hierro, y cuando el metal toma el estado pastoso, se le añade de 2 á 7 diez millonésimas de aluminio en forma de aleación rica de hierro y de aluminio, es decir de ferro aluminio en la que entra éste en la proporción del 6 al 8 por 100 preparado por el procedimiento Cowles ó por el método especial de M. Otsberg que consta esencialmente en fundir una mezcla de hierro y arcilla. El metal entra en fusión y puede ser colado.

El metal obtenido es muy homogéneo y se presenta sin defectos porque los gases y las escorias pueden desprenderse con facilidad; pierde la estructura fibrosa; la resistencia á la tracción puede alcanzar 40 y 45 kgs. y el alargamiento pasar del 20 por 100. Es maleable y ductil como el hierro, y conservando su rigidez, puede sustituir con ventaja las fundiciones maleables.

M. Spiral cree que el aluminio ejerce en esta aleación más bien una acción química que física; descompone el óxido de hierro y como que éste hace más refractario al baño metálico, desapareciendo del hierro este óxido, el baño, es decir el hierro, se vuelve más fusible. Esta reacción química se prueba sugetando el *hierro metis* á la acción oxidante de un horno de *pudelar*, en el que pierde las cualidades adquiridas, pues no solo se oxida la alumina sino que se reoxida el hierro.

(1) Revista de la Société des Ingenieurs Civils de France 1889 p. 138.

(2) Véase Revista de la Société des Ingenieurs Civils de France de Mayo de 1889.

EL ALUMINIO EN LOS HORNOS DE PUDELAR.

Mr. Minet dice que añadido el aluminio al hierro de los hornos de pudelar en el momento que el hierro está pastoso, le da homogeneidad y más resistencia. En este caso hay que añadir más cantidad que para el hierro metis.

ACERO-ALUMINIO

El aluminio añadido al acero, dá á éste, fluidez; propiedad que no se debe á la presencia de la aleación de aluminio, y si solo á la acción química del aluminio sobre el óxido de hierro; que aumenta la temperatura del baño metálico de acero fundido y la dá fluidez. Se añade en los aceros Bessemer y Siemens-Martin y en las *pochas* ó cazos, el ferro-aluminio después de calentarlo al rojo. Para los aceros de crisol se calienta el *ferro-aluminio* en un segundo crisol y se cuela por encima.

La resistencia á la ruptura que adquiere solo con la adición de algunos diez milésimas de aluminio, se ha aumentado según M. Spiral de 10 por 100 sin desminución en su alargamiento.

METAL SCHMIEDBARENGUSS

Este metal descubierto hace poco por un alemán y del que era ó es propietario la Schmiedbarenguss Casting Company, de Louisville (Estados Unidos), parece que tiene un buen porvenir.

Según el *Ironmonger* del 15 Abril 1890, se compone este metal, de una aleación de hierro forjado, aluminio bronce y un cierto fundente. Se produce en un horno y no es preciso templarlo.

El Schmiedbarenguss es muy homogéneo y resistente, funde facilmente y es muy maleable, y tiene todas las apariencias del acero dulce fundido al crisol. Ha soportado sin romperse, un esfuerzo equivalente á 168000 libras por pulgada cuadrada, potencia máxima de la máquina que se empleó. Su resistencia al aplastamiento es triple de la del hierro ordinario, y la resistencia á la tracción diez veces mayor que la del mismo.

Atendidas estas propiedades y el que su precio es inferior al de la fundición maleable y al del acero fundido, su empleo se recomienda muy especialmente para las placas de blindage de los buques de guerra, torpederos, etc., para las ruedas de vagones, para puentes, y en una palabra para todas aquellas piezas que deban reunir ligereza y solidez.

ALEACION DE ALUMINIO Y TITANO

Esta aleación descubierta por J. W. Lingley y que fabrica la *Pittsburgh Reduction Company*, parece susceptible de grandes aplicaciones industriales. El aluminio está aleado á una proporción de titano, variable según los usos á que se destine; pero que no debe pasar del 10 por 100, pues si pasa, el metal resultante es demasiado quebradizo para los usos industriales. El punto de fusión varia según la proporción de titano respecto al aluminio, á una temperatura un poco inferior al de la fusión del acero.

Esta aleación que pesa muy poco más que el aluminio, posee una dureza particular que no la adquiere según dicen solamente por la fusión, sino sobre todo por el forjado y laminado. Esta propiedad le hace muy útil para ciertos útiles cortantes, el *filó obtenido* no le cede al de los aceros más renombrados para estos usos. La presencia del hierro y del silicio le es perjudicial; la del cromo le es favorable, pues que le aumenta su elasticidad.

Su densidad es muy poco mayor que la del aluminio, y se su precio no pasa de 2 á 4 pesetas el kilogramo.

ESTAÑO ALUMINIO

Entran en la categoría de las aleaciones ligeras aplicadas principalmente á las soldaduras, las aleaciones de estaño aluminio.

Empléase en la pequeña industria, según Mr. Minet, una aleación de estaño y aluminio conteniendo 10 por 100 de estaño. Su inalterabilidad le hace superior á la del aluminio y se trabaja facilmente. Empléase en la construcción de instrumentos de óptica, de geodesia y física.

El estaño aluminio es mucho menos resistente que el aluminio puro como puede verse en el siguiente cuadro formado con datos que dá M. Minet.

Composición del metal en 100 partes				Punto de fusión.	Naturaleza del trabajo	Resistencia á la tracción	Alargamiento por 100.
Aluminio	Silicio	Hierro	Estaño				
90	1'40	0'70	8	595°	Fundido	9'80 kg.	4'11
88	1'30	0'65	10				
78'2	1'20	0'60	20	575°			
68'4	1'05	0'53	30	535°			
58'7	0'90	0'45	40	575°	Forjado.	10'61 kg.	0'08
48'9	0'75	0'38	50	570°			
19'6	0'30	0'15	80	530°			
9'8	0'15	0'07	90	490°			

En este cuadro se vé que el punto de fusión varia poco hasta el 50 por 100 de estaño.

Su maleabilidad es mucho más débil que la del aluminio. La densidad de la aleación al 10 por 100 es de 2'85.

Esta aleación se trabaja con mucha facilidad y ofrece la particularidad de soldarse tan facilmente como el latón, propiedad que no posee, según M. Spiral, el aluminio puro.

ZINC-ALUMINIO

La aleación más interesante es la de 97 de aluminio por 3 de zinc. Es mas dura que el aluminio y más brillante, pero en cambio es más quebradiza.

PLATA-ALUMINIO

Dice M. Minet en su obra *L' aluminium* que la «aleación á 5 por 100 de plata se emplea en orfebrería y en la bisutería; se trabaja bien y toma un pulimento mejor que el de la plata.

«Los primeros ensayos mecánicos que hemos hecho con las aleaciones de plata aluminio no nos han dado buenos resultados.

Composición centesimal del metal				Naturaleza del trabajo.	Resistencia á la tracción.	Alargamiento.
Aluminio	Silicio	Hierro	Plata.			
97'4	0'1	0'4	2'1	Fundido.	7 kilogs.	0'71
97'7	0'1	0'4	1'8	Fundido.	8'5 kilogs.	5'70

«Es cierto que estos ensayos no son numerosos y por lo tanto no hay que atenerse á estas cifras. No obstante creemos que no se apartan mucho de la verdad, si es que no son rigurosamente exactos.»

Aunque ya hace algunos años *Le Technologiste* trajo la siguiente composición:

Cobre.	70 partes.
Niquel.	23 »
Aluminio.	7 »

Este metal hermoso de color blanco, toma un magnífico pulimento. (1)

(1) *Le Technologiste* 1873-500.

G. J. DE GUILLEN-GARCÍA.

(Se continuará.)

TELÉGRAFO IMPRESOR MÚLTIPLO

J. Munier

(HUGHES MÚLTIPLO.)

La telegrafía eléctrica desde un cierto número de años ha tomado un desarrollo tan considerable que á pesar de la instalación de un gran número de líneas nuevas, no se podría hoy con los aparatos de transmisión primitivamente en uso, asegurar el cambio del número siempre creciente de telegramas. Es por esto que las administraciones telegráficas se han preocupado de utilizar nuevos aparatos que permitan aumentar la rapidez de la transmisión y sacar la mayor producción posible de cada línea. Algunos inventores han presentado sistemas nuevos entre los cuales los *aparatos múltiples* sobre todo, realizan un progreso considerable.

Desde el año 1882 la administración de los telégrafos franceses hizo un ensayo construyendo al efecto un primer modelo, obteniéndose resultados satisfactorios; sin embargo, estos resultados no parecieron al autor suficientes y después de una série de modificaciones y perfeccionamientos, ha presentado un nuevo modelo que ha merecido los plácemes de las personas más competentes. Uno de estos aparatos está instalado en la estación Central de telégrafos de esta ciudad á punto de proceder á un ensayo entre Barcelona y Madrid.

Principio del aparato.

El telégrafo múltiple Munier es una aplicación del principio de la división del tiempo. Esta división permite durante los intervalos de tiempo que transcurren entre dos señales consecutivas transmitidas por el mismo operador, utilizar la línea para la transmisión de otras señales.

Como en todo aparato múltiple basado sobre este principio, el telégrafo Munier tiene por órgano principal un distribuidor que se compone esencialmente de dos coronas metálicas concéntricas, aisladas la una de la otra. Una de esas coronas está dividida en un cierto número de partes que llamaremos *plots*; una agrupación de estos constituye un *sector*. La otra corona es llena y es puesta sucesivamente en relación con los diversos plots de la primera por medio de un porta-escobillas provisto de dos de estas; por otra parte está en comunicación permanente con la línea la cual, de este modo, cuando el porta-escobillas es puesto en movimiento, se encuentra sucesivamente en co-

municación con los transmisores ó receptores, correspondiendo á los diversos sectores de la corona dividida.

Cada uno de los operadores no puede pues transmitir una señal más que en el momento preciso en que está en comunicación con la línea por medio del distribuidor, debiendo pues observar lo que se llama *la cadencia*. Las emisiones de corriente constituyendo las diversas señales así transmitidas, son repartidas á la llegada entre los diversos receptores por medio de un segundo distribuidor idéntico al primero y animado de una misma velocidad; dicho de otro modo, los dos distribuidores deben girar sincrónicamente. En estas condiciones cada aparato transmisor está en comunicación periódica con el mismo receptor.

Para que un aparato múltiple funcione en buenas condiciones y para obtener el rendimiento más elevado posible, la experiencia ha demostrado que debe satisfacer las tres condiciones siguientes:

1.^a El sincronismo debe estar mantenido entre el distribuidor de salida y el de llegada por una corrección regular en cada revolución;

2.^a Se deben emplear el más pequeño número posible de emisiones para cada señal que se tenga que transmitir;

3.^a La corona del distribuidor debe estar dividida en un número de plots también el más reducido posible.

El mantenimiento del sincronismo es muy fácil de obtener por medio del regulador del aparato Hughes y del sistema corrector que se describirá más adelante.

La ventaja que resulta de la reducción al mínimo del número de emisiones necesarias para producir una señal no tiene necesidad de ser demostrada. En el aparato Munier, este número de emisiones ha sido reducido á dos como máximo y en esto está un progreso bajo el punto de vista de la seguridad de la transmisión y del estado eléctrico de la línea.

En cuanto á la tercera condición, tiene una importancia capital sobre el rendimiento del aparato y ha sido realizada de la manera siguiente:

Las letras del alfabeto se han agrupado en series á fin de reducir el número de divisiones de cada sector del distribuidor; el número de series es de siete (los plots de descarga comprendidos), lo que permite dividir el tiempo de la manera más ventajosa.

El aparato impresor Hughes lleva 28 letras ó señales que han sido divididas en cinco series, las cuatro primeras llevando cada una 6 divisiones y la quinta tan solo 4 divisiones. Se ha-

brian podido utilizar las cinco séries completas, lo cual habría dado 30 divisiones en lugar de 28, pero el inventor ha querido emplear para su sistema múltiplo, el aparato Hughes tal como estaba.

Para facilitar la descripción del sistema, examinemos el funcionamiento de una sola série. Seis teclas de manipulación están en comunicación con seis plots dispuestos sobre un distribuidor provisto de una escobilla metálica *F* en comunicación con la línea (*fig. 1.*)

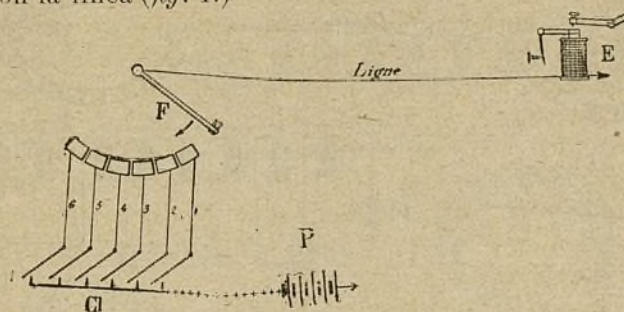


Figura 1.

Apoyando sobre uno cualquiera de las seis teclas del teclado *Cl*, se transmitirá como en el aparato Hughes, una de las seis primeras letras; la escobilla *F* hace aquí de conductor y permite á la corriente de la pila *P* accionar el electro-imán *E* en un momento dado, provocando entonces la impresión de la letra.

Para obtener la impresión de una cualquiera de las 28 señales, repartidas en cinco séries como se ha dicho arriba y esto sin emplear 28 teclas distintas, análogas á las 28 piezas del carro del aparato Hughes, el inventor ha imaginado ciertos órganos especiales que constituyen la base de su sistema.

Estos órganos son:

- 1.º Los electro-letras;
- 2.º Los electro-llaves;
- 3.º El colector.

El dibujo teórico de la *fig. 2* muestra la disposición de estos órganos; *Cl* representa el teclado de manipulación lo mismo que el distribuidor colocados en la salida á uno de los extremos de la línea; *P* la pila de la línea.

En el otro extremo de la línea, se encuentra un distribuidor idéntico que gira sincrónicamente con el primero. Seis electro-letras comunican respectivamente con seis plots consecutivos del distribuidor de recepción, los otros cinco precedentes estando en comunicación con uno de los cinco electro-llaves. Análogamente, añadiendo al distribuidor de salida de la *fig. 1*, cin-

co nuevos plots, se realizará la disposición teórica de la fig. 2, en donde están figuradas 11 teclas en lugar de 6.

C es el colector constituido por dos coronas concéntricas: la primera está dividida en 28 divisiones correspondiendo á las 28 señales para imprimir, que están agrupadas en cinco series de las cuales cuatro llevan 6 divisiones y la quinta 4 tan solo. La segunda corona está dividida en cinco sectores, correspondiendo á las cinco series de la primera.

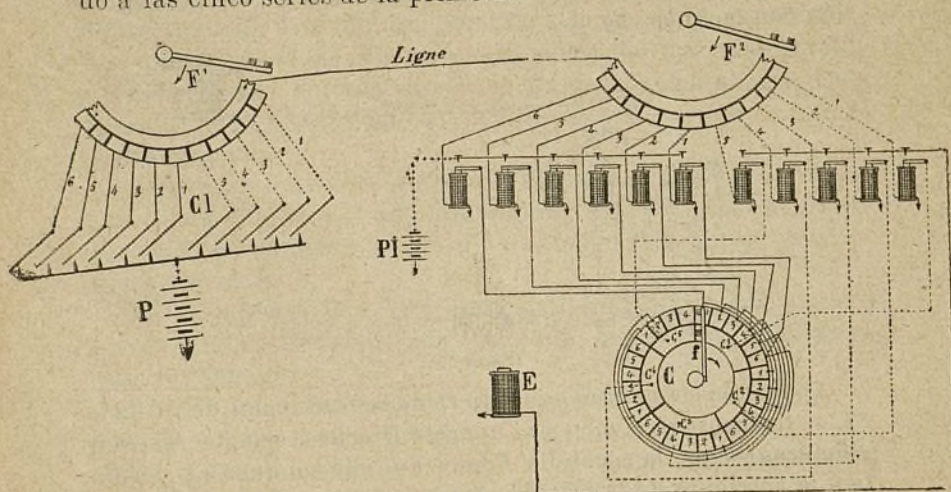


Fig. 2.

Todos los plots de la primera corona que llevan el mismo número de orden comunican entre sí y con la armadura de uno de los seis electro-letras. Los cinco sectores de la segunda corona, están en comunicación cada uno, con uno de los cinco electro-llaves.

Un pila local *PI* tiene uno de sus polos en la tierra mientras que el otro está en comunicación con los tornillos-topes de los electro-letras. El electro-imán impresor Hughes está en comunicación con los tornillos-topes de los electro-llaves.

Estos once electro-imanes son del género Hughes, es decir, que sus barras ó hierros están constituidos por un electro-imán permanente y que una vez la armadura levantada, queda en contacto con el tornillo-tope hasta que un órgano especial que describiremos más adelante la vuelva en contacto de los hierro.

Si en la estación de salida, se baja una de las seis teclas-letras del teclado *Cl*, se pondrá la pila *P* en comunicación con el plot correspondiente del distribuidor. Desde que la escobilla del porte-escobillas *F'* que gira en el sentido indicado por la

flecha, llega sobre este plot, la corriente de la pila pasará sobre la línea, irá al distribuidor de llegada que gira sincrónicamente con el de salida, llegará por consiguiente al plot correspondiente y accionará el electro-letra con el cual está en co-

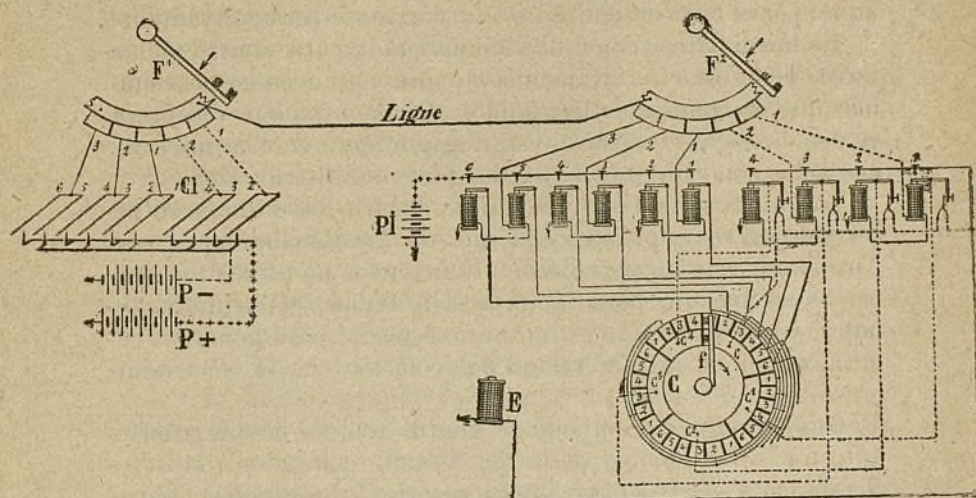


Fig. 3.

municación. Al instante, la armadura se levantará y por medio del tornillo-tope establecerá la comunicación entre la pila local *PI* y todos los plots de la primera corona del colector que llevan el mismo número de orden. En estas condiciones, bajando una de las cinco teclas que han sido añadidas al teclado de salida, será fácil accionar uno de los electro-llaves y determinar á voluntad el sector de la segunda corona del colector que deberá cerrar el circuito del electro-impresor *E*. Este cierre del circuito será producido por el paso de una doble escobilla *f'* girando sincrónicamente con la rueda de los tipos del aparato impresor Hughes.

Tan pronto se ha efectuado la impresión, las armaduras de los electros que han sido accionados, son vueltas á su posición primitiva por medio de un órgano especial.

Con el fin de reducir el número de divisiones del distribuidor, el inventor ha realizado una disposición que permite llegar á este resultado, utilizando los dos sentidos de la corriente.

A este efecto, las seis teclas del teclado componiendo una serie, han sido puestas en comunicación dos á dos, y los tres grupos así formados, están respectivamente en comunicación con tres plots del distribuidor, que de este modo no tiene más que tres divisiones-letras en lugar de seis por sector (fig. 3).

Del mismo modo cada plot del distribuidor de recepción se

ha puesto en comunicación con dos electro-letras. Como éstos electros son electros polarizados, es fácil de concebir que invirtiendo la entrada de la corriente en las bobinas de uno de los dos, la corriente que les atraviesa no accionará más que aquel por el cual el sentido de la corriente será conveniente.

La misma disposición ha sido adoptada para cuatro teclas-llaves de la estación transmisora, que entónces no necesitan más que dos plots del distribuidor. En la estación receptora, cuatro de los electro-llaves están igualmente en comunicación dos á dos con cada uno de los dos plots del distribuidor.

La quinta tecla-llave y el quinto electro-llave hubieran necesitado un sexto plot en cada uno de los distribuidores, pero para evitar este inconveniente, el inventor no utiliza los electro-llaves más que para la impresión de las seis primeras señales, y ha constituido un circuito especial para poner en comunicación el primer rector del colector con el electro-impresor.

Este circuito se compone de cuatro grupos de dos resortes que en el dibujo teórico de la fig. 3 están colocados á la derecha de cada electro-llave; estos resortes, designados bajo el nombre de *resortes de disyunción*, mantienen cerrado el circuito que pone en comunicación el primer rector *C* del colector con el electro-impresor *E*, por tan largo tiempo como están en reposo las armaduras de los electro-llaves; pero si una cualquiera de las armaduras-llaves se levanta, provoca la ruptura de este circuito separando los dos resortes de disyunción del grupo que ella acciona.

La comunicación entre el primer sector *C* y el electro-impresor *E* queda de este modo rota, hasta que la armadura vuelva á estar en reposo. Por otra parte, levantándose la armadura, ésta se pone en contacto con el tornillo-tope colocado encima de ella, lo cual establece la comunicación entre el electro *E* y uno de los sectores *C*¹, *C*², *C*³ ó *C*⁴, según cual sea la armadura levantada.

De este modo, con la nueva disposición que indica teóricamente la fig. 3, el número de plots de cada distribuidor está reducido á cinco y el número de teclas del teclado á diez, disposición que permite obtener la transmisión de uno cualquiera de los 28 caracteres de la rueda de los tipos Hughes, con dos emisiones de corriente como máximo, la una accionando un electro-llave y la otra un electro-letra; las seis señales primeras no exigen más que una sola emisión, como se ha dicho arriba.

Se podría disminuir el número total de emisiones sobre la

línea, en un tiempo dado, formando la primera serie que exige una sola emisión, con las señales cuyo empleo es el más frecuente; pero entónces sería preciso cambiar el orden alfabético en la rueda de los tipos; lo que se ha querido evitar para conservar intacto el aparato Hughes.

Es así por el mismo motivo que el inventor ha añadido un teclado especial, llamado *teclado múltiplo* al teclado ordinario de Hughes, á fin de que el encargado de la manipulación pueda transmitir las señales con este teclado ordinario, del cual tiene ya la costumbre y evitarle accionar dos teclas para transmitir una señal.

Este es el principio del aparato que, como se ve, es el aparato Hughes adicionado con varios órganos nuevos, á fin de transformarlo en *múltiplo* y con algunas modificaciones á ciertos órganos existentes para adoptarlos al nuevo sistema.

Los órganos nuevos son en número de cuatro:

- 1.º El *teclado múltiplo* colocado bajo el teclado sencillo;
- 2.º El *distribuidor*, al cual están en comunicación un cierto número de aparatos Hughes transformados;
- 3.º Un grupo de electro-ímanes (sistema Hughes) encerrados en una caja designada con el nombre de *caja de las llaves*;
- 4.º El *colector* fijo delante de la rueda de los tipos.

Los órganos del aparato Hughes que ha sido necesario transformar, son:

- 1.º El carro, porque no debe trabajar más que cuando se trabaja *en múltiplo*;
- 2.º La llamada al blanco, porque la rueda de los tipos en la recepción *en múltiplo*, debe sufrir una corrección especial y del todo local.

Por medio de estos órganos nuevos y de algunas pequeñas transformaciones, el aparato Hughes es á *voluntad* utilizable para la transmisión *en múltiplo* y para la transmisión ordinaria.

Pasemos ahora á la descripción de estos nuevos órganos y de las transformaciones realizadas.

Teclado múltiplo.

Este teclado ha sido combinado de manera que las 28 teclas del teclado Hughes puedan jugar el papel que exige en principio el sistema Munier de transmisión múltiple. Para este fin, cada tecla del teclado Hughes acciona, según los casos, uno ó dos resortes, y se pueden de este modo formar todas las combinaciones indicadas en el siguiente

Cuadro de manipulación.

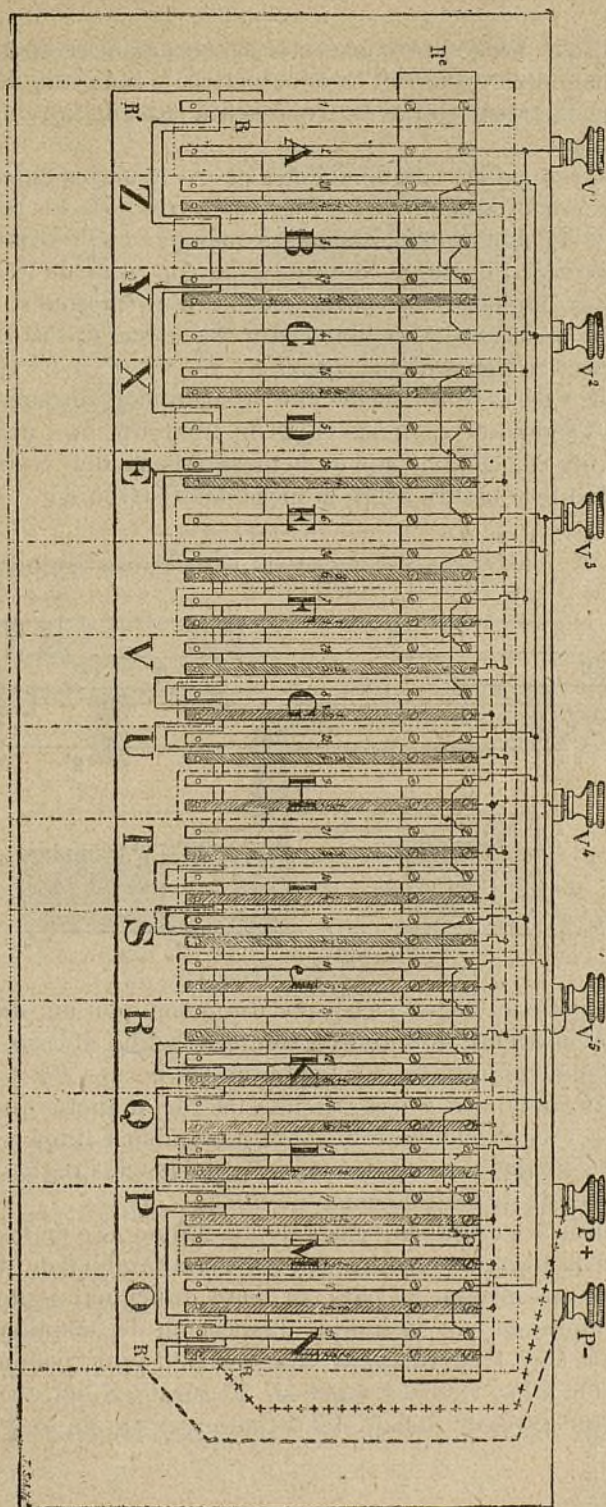
		LLAVES		LETRAS		
1	Blanco de letras			—		
2	A			+		
3	B				—	
4	C				+	
5	D					—
6	E					+
7	F	—		—		
8	G	—		+		
9	H	—			—	
10	I	—			+	
11	J	—				—
12	K	—				+
13	L	+		—		
14	M	+		+		
15	N	+			—	
16	O	+			+	
17	P	+				—
18	Q	+				+
19	R		—	—		
20	S		—	+		
21	T		—		—	
22	U		—		+	
23	V		—			—
24	Blanco de cifras		—			+
25	É	+		—		
26	X	+		+		
27	Y	+			—	
28	Z	+			+	

Las seis primeras teclas, por lo arriba dicho; no accionan más que un resorte, mientras que las 22 restantes accionan dos y producen por lo tanto dos emisiones de corriente.

Los resortes son en número de 50 y se dividen en dos categorías: los *resortes-letras* y los *resortes-llaves*. Los primeros están figurados en blanco y los segundos sombreados, como se puede ver en la fig. 4 que representa el conjunto de las disposiciones del teclado múltiplo.

Los resortes-llaves están colocados al lado de los resortes-letras, á partir de la séptima letra, pero su agrupamiento difiere del de los resortes-letras. Cada electro-llave correspondiendo á una serie de seis letras, los resortes-llaves que la accionan están numerados del 1 al 6, y encima de este número de orden, es indicado igualmente sobre la figura el número del electro-llave. La primera serie acompaña los resortes-letras.

Fig. 4.



llevarlo los números del 7 al 12; la segunda serie, los del 13 al 18; la tercera los del 19 al 24, y, en fin, la cuarta empieza con el número 25 y concluye con el 28.

Esta disposición ha sido adoptada con el objeto de poder hacer por medio del teclado ordinario de Hughes, las combinaciones indicadas en el cuadro de manipulación, combinaciones que no se hubieran podido efectuar con las diez teclas del teclado teórico.

En resumen, los seis primeros resortes-letras corresponden á las seis primeras teclas del teclado teórico, y cada una de las cuatro séries de resortes-llaves, representa una de las cuatro últimas teclas.

La fig. 4 indica las combinaciones de los resortes entre sí, y gracias á la conjugación de los resortes-letras y de los resortes-llaves, el teclado múltiplo no exige más que cinco comunicaciones para ser puesto en comunicación con uno de los sectores del distribuidor. Sobre estas cinco comunicaciones, hay tres para los resortes-letras y dos para los resortes-llaves, y parten respectivamente de los bornes V^1 , V^2 , V^3 , V^4 y V^5 , (figura 4) para ir á parar á un sector del distribuidor después de haber atravesado dos pequeñas cajas de interrupción, una de las cuales está colocada debajo de la mesa misma del receptor correspondiente y la otra sobre la mesa del distribuidor.

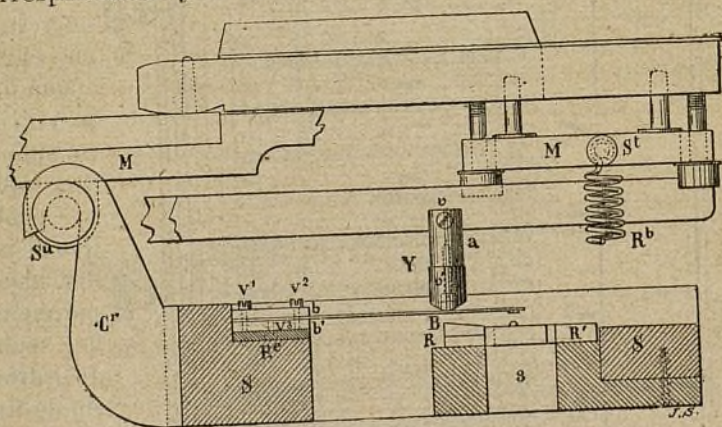


Fig. 5.

Con el objeto de hacer pasar por un mismo plot del distribuidor una corriente + ó una corriente — según el caso, los polos de la pila comunican por medio de los bornes $P+$ y $P-$ á dos reglas metálicas R y R' dispuestas de manera que los contactos + y — se encuentren sobre una misma línea y que cada resorte abajado encuentre aquella de las dos reglas que le dé la corriente de sentido conveniente.

Las figuras 5 y 6 indican claramente el montaje de los resortes sobre la regla de ebonita R^e , así como también de todas las demás piezas necesarias para su buen funcionamiento, el cual se comprende por la simple inspección de las mismas. Los tornillos V^1 y V^2 sirven para fijar los hilos que ponen en comunicación á los resortes entre sí. El zócalo S del teclado múltiplo está colocado debajo del teclado sencillo de Hughes,

de manera que puede ser levantado ó abajado, según se quiera

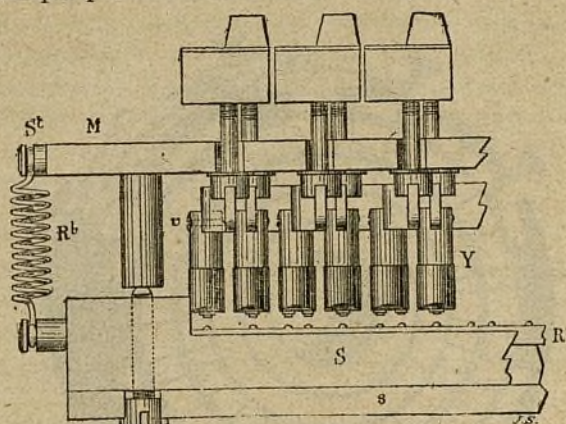


Fig. 6.

transmitir *en múltiplo* ó *en sencillo*, dejándole en el primer caso sometido á la acción de las teclas y en el segundo dejando libre el juego de palancas. Además, por medio de un manubrio que acciona un excéntrico, el empleado aproxima ó separa muy facilmente el teclado múltiplo, bastando por lo tanto un simple movimiento de aquel, para tener el teclado que necesita.

Distribuidor.

El distribuidor del cual la figura 7 nos representa una vista de conjunto, se compone de un disco de ebonita sobre cuya superficie están dispuestas cuatro coronas concéntricas de cobre *A, B, C, D* (fig. 8), aisladas la una de la otra; además 8 segmentos metálicos sobre los cuales pueden pasar 8 plots móviles, están repartidos sobre la circunferencia.

Las dos coronas del centro son llenas; la primera *A* comunica con una pila local y toma el nombre de *corona local*; la segunda *B* comunica con la línea y toma el nombre de *corona de línea*; las dos siguientes *C, D*, llamadas *corona de transmisión* y *corona de recepción*, están divididas cada una en 30 plots.

Las 4 coronas concéntricas y los 8 segmentos están aislados los unos de los otros por huecos.

Las coronas y los segmentos sirven para establecer todas las comunicaciones que se tenga, necesidad ya sea *en línea* ya *en local*, por medio de las escobillas *a, b, c, d, e* dispuestas sobre un porta-escobillas *P* y comunicando entre sí según un orden determinado.

Es para este objeto que las coronas *A B* son llenas á fin de

El disco de ebonita sobre el cual están dispuestas las coronas, los segmentos y los plots móviles de los cuales acabamos de hablar, está formado de cuatro partes que una vez reunidas tienen el aspecto de un disco lleno. Esta división en cuatro partes es debida á la necesidad de tener la corona de recepción independiente, de suerte que se le pueda hacer sufrir un cambio de posición con respecto á las otras coronas, al que se llama *orientación*.

Estas cuatro partes son:

1.º Un plato central *Pl* (fig. 9) sobre el cual están fijadas las tres primeras coronas metálicas;

2.º Una corona *Co* de ebonita de todo el espesor del disco, sobre la cual están dispuestos los segmentos y los plots móviles;

3.º Una corona de recepción *D'*. Esta corona lleva los plots afectos á la recepción y se aloja en el espacio dejado vacío entre el plato central y la corona exterior;

4.º El cuvérculo *Ce* (fig. 10) sobre el cual se fijan: la corona *Co* por cuatro tornillos *V*, y el plato central por medio de un manguito de cobre *G* (fig. 9) atornillado en el centro del cuvérculo.

Una abertura *T* (fig. 9) practicada en la corona exterior *Co* para el paso del cable formado por los hilos del distribuidor, los cuales antes de su salida, se alojan en una cavidad circular comprendida entre la corona exterior y el manguito *G*.

División del tiempo.—Los 360 grados de la circunferencia de las coronas de recepción y distribución se han repartido en cada plot en números que varían según las funciones de este y según la línea á la cual un distribuidor está destinado. En general la división del tiempo es la misma en los distribuidores para líneas aéreas, sea cual fuere su longitud.

Cada plot de transmisión ó de recepción está formado de 12 grados; en cuanto á los plots de descarga, dependen de la clase á que pertenecen. Así los que separan los plots-llaves de los plots-letras llevan 6 grados y los que separan los plots entre sí no son iguales y además están divididos en dos, que pueden

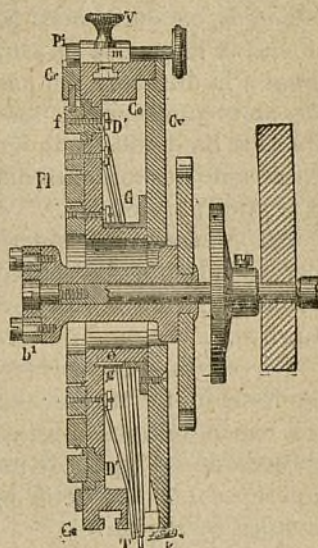


Fig. 9.

reunirse ó separarse y llevan 20 grados excepto dos que solo llevan 19.

De esta división del tiempo resulta que el número de grados utilizados para la transmisión ó para la recepción es de $21 + 22 = 252$ (20 plots para 4 sectores y 1 de corrección). Los 108 grados restantes son utilizados para la descarga y para el alternado.

La duración de las emisiones se calcula facilmente en fracción de segundos por medio de la fórmula

$$E = \frac{d}{6 + t}$$

en la cual d es el número de grados de un plot de transmisión; t el número de revoluciones hechas por el porta-escobillas en un minuto, y E la duración de la emisión.

La duración de las descargas es igual á la mitad de la duración de las emisiones. En efecto, el tiempo mínimo, durante el cual la línea está en contacto directamente con la tierra, es igual á la duración del paso de las escobillas sobre los pequeños plots que separan los plots-llaves de los plots-letras. La práctica ha demostrado que este tiempo era suficiente para evitar todo desbordamiento nocivo del último plot-llaves sobre el primer plot-letras.

Sincronismo.—El sincronismo entre los dos distribuidores correspondientes, es obtenido y mantenido por medio de los mismos órganos reguladores y correctores que los del aparato Hughes, por lo cual evitaremos hacer su descripción.

Corrección.—La corrección se opera en el porta-escobillas del distribuidor Munier en las mismas condiciones que sobre una rueda de tipos Hughes, el porta-escobillas reemplazando la rueda de los tipos, de modo que toda separación que no sea superior á 1/56 dé vuelta entre el receptor y el transmisor, es siempre corregida.

La utilización del sistema de corrección del aparato Hughes constituye una de las cualidades más apreciables del distribuidor Munier, porque á la precisión conocida de los movimientos de los órganos correctores, se añade la regularidad en el envío de la corriente de corrección y la supresión de las combinaciones y de las revoluciones perdidas, causas principales de *descarrilamientos* en el aparato Hughes.

Orientación.—Todos los órganos del distribuidor están preparados de suerte que cada uno pueda moverse y orientarle según convenga y aún durante la marcha de los aparatos para recibir ó enviar corrientes en un momento preciso á pesar de las variaciones que se producen en las líneas y á pesar del

cambio de hilo, es decir, que se puedan utilizar los distribuidores en líneas de diferentes longitudes, capacidades y resistencias.

Los porta-escobillas se tienen que orientar para alcanzar el sincronismo por el paro en un punto determinado de aquellos, en lugar de buscarlo por tanteo como se hace en los demás aparatos múltiples.

En el caso de tenerse que hacer una orientación total del porta-escobillas superior á un plot completo, en lugar de poner el plot de corrección en comunicación directa con la tierra, se le pone en comunicación con un interruptor de orientación fijo en la platina anterior del distribuidor y con la disposición especial de este, se consigue que la primera corriente correctriz pueda ser recibida á pesar de una orientación excediendo el plot de corrección.

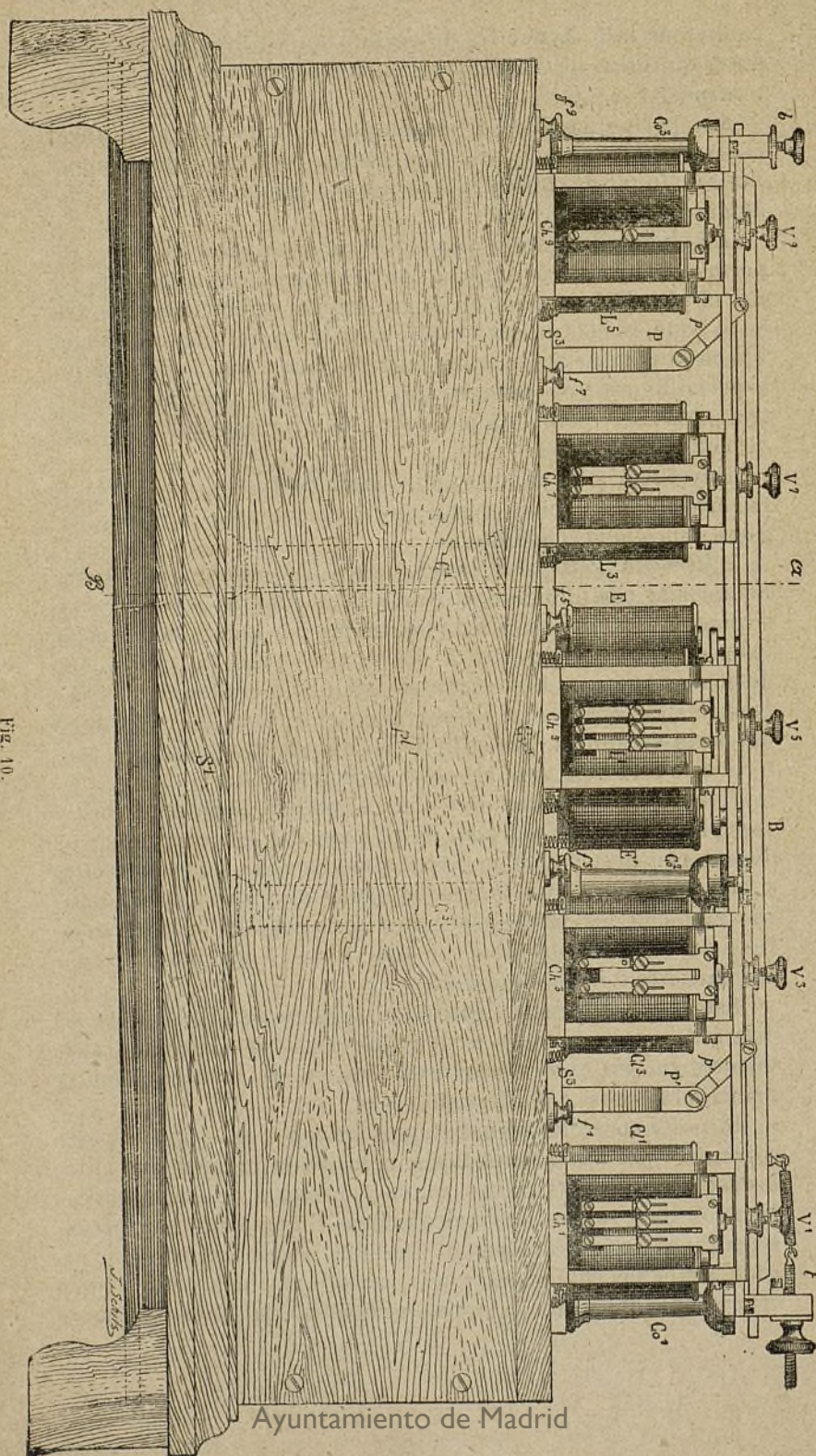
Hay además las orientaciones *hacia delante* y *hacia atrás* de la corona de recepción, según que las corrientes enviadas lleguen retardadas ó avanzadas.

Alternado. Plots de separación entre los sectores. —El distribuidor más comunmente utilizado es el cuádruple con el cual se pueden cambiar unos 200 telegramas por hora. Cada uno de los postes en relación utiliza dos sectores para la transmisión de sus telegramas. Los sectores están numerados del 1 al 4 á partir del de corrección, observando el sentido de la marcha del porta-escobillas que es el de las agujas de un reloj; el sector 1 está á la derecha del sector de corrección.

Hemos visto que dos plots-llaves estaban separados de los tres plots-letras por un plot de seis grados en comunicación directa con la tierra y que los sectores estaban separados entre sí por dos plots de 9 á 10 grados cada uno y puestos en comunicación con dos blocs especiales en la caja de los interruptores á fin de que á voluntad puedan ponerse en comunicación con la tierra los dos ó uno solo.

Esta doble separación entre los sectores se necesita por las diferentes maneras como tienen que obrar, ya sea como transmisores ya sea como receptores, á causa de la orientación y principalmente por el alternado.

El poste corrector transmite por los sectores 1 y 2, y el poste corregido por los sectores 3 y 4, resultando de aquí que entre los sectores 2 y 3, así como entre el sector 4 y el sector de corrección hay lo que los telegrafistas llaman un *cruce de corrientes*, es decir que hasta el final del sector 2 el poste corregido recibe las corrientes que vienen de la línea y que desde el principio del sector 3, envía corrientes á la línea. El poste



Ayuntamiento de Madrid

corrector, por el contrario, recibe las corrientes del principio del sector 3 hasta el fin del sector 4 y envía corrientes desde el sector de corrección hasta el fin del sector 2.

Para evitar perturbaciones debidas á una sobre carga de trabajo de los aparatos de llamada y asegurar la descarga de la línea fuera de los electro-imanes receptores, se ha establecido una derivación á la tierra en cada plot de recepción por medio de *resortes de derivación* parecidos á los *resortes de disyunción* utilizados para el primer circuito de las llaves y al efecto se han utilizado las armaduras de cada electro-iman receptor.

CAJA DE LAS LLAVES.

La caja de las llaves de la cual la fig. 10 representa la elevación, la fig. 11 el corte según *A B* y la fig. 12 el plano, sirve para organizar en las condiciones que vamos á estudiar, los electro-imanes llaves y letras con los caballetes ó soportes que

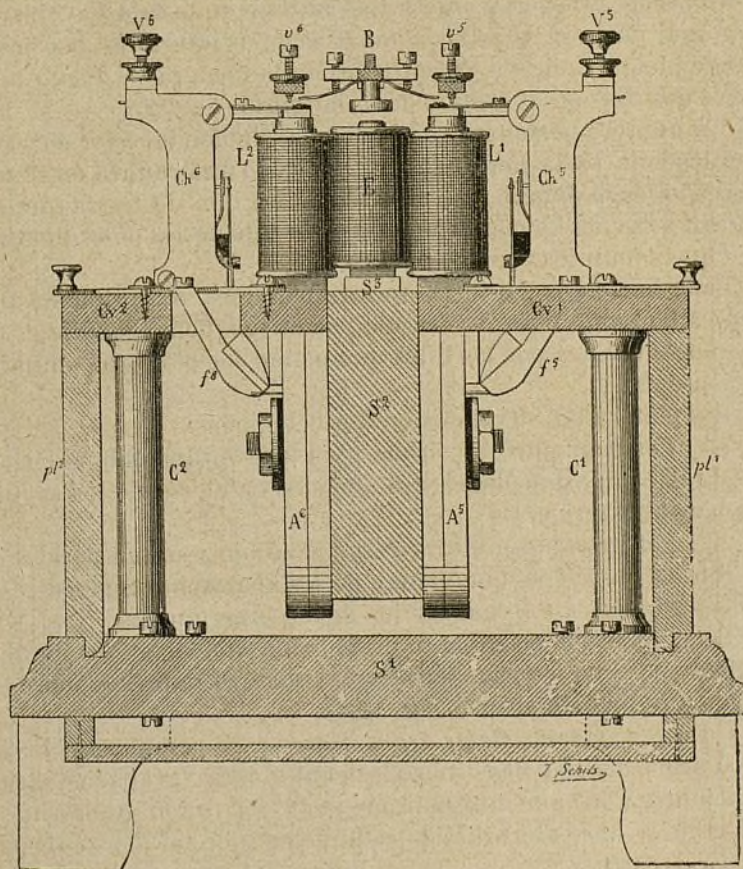


Fig. 11.

llevan sus armaduras y los órganos de llamada común á estas armaduras, así como también las comunicaciones pertenecientes á los electro-ímanes y á los resortes de disyunción y de derivación.

A este efecto, está formada de cuatro partes independientes las unas de las otras:

1.^a El zócalo inferior S^1 (fig. 11) sobre el cual descansa la caja propiamente dicha;

2.^a La traviesa interior S^2 , sobre cuyas dos caras están fijados los electro-ímanes;

3.^a Dos otros zócalos Cr^1 y Cr^2 sobre los cuales están fijados los caballetes de las armaduras, sirviendo además de cuvéculo;

4.^a El tope de las armaduras B fijo sobre la parte superior del zócalo S^2 en el espacio dispuesto entre las dos líneas de electro-ímanes por el espesor del zócalo.

El zócalo inferior S^1 que forma la base de la caja sirve para conjugar entre sí todas las comunicaciones interiores por medio de plots cilíndricos atornillados en la madera y dispuestos sobre dos filas en el sentido de la longitud (fig. 12).

Un número bastante grande de plots debiendo estar en comunicación con la tierra, se ha practicado una ranura en el zócalo á lo largo de una fila, para alojar un hilo de tierra que se fija sin solución de continuidad á cada uno de los plots que tienen que comunicar con la tierra.

Cada bucle que sale de la ranura para ser atornillada á un plot está mantenida sobre zócalo por un pequeño caballete; lo mismo se verifica por los hilos que ponen los plots en comunicación entre sí.

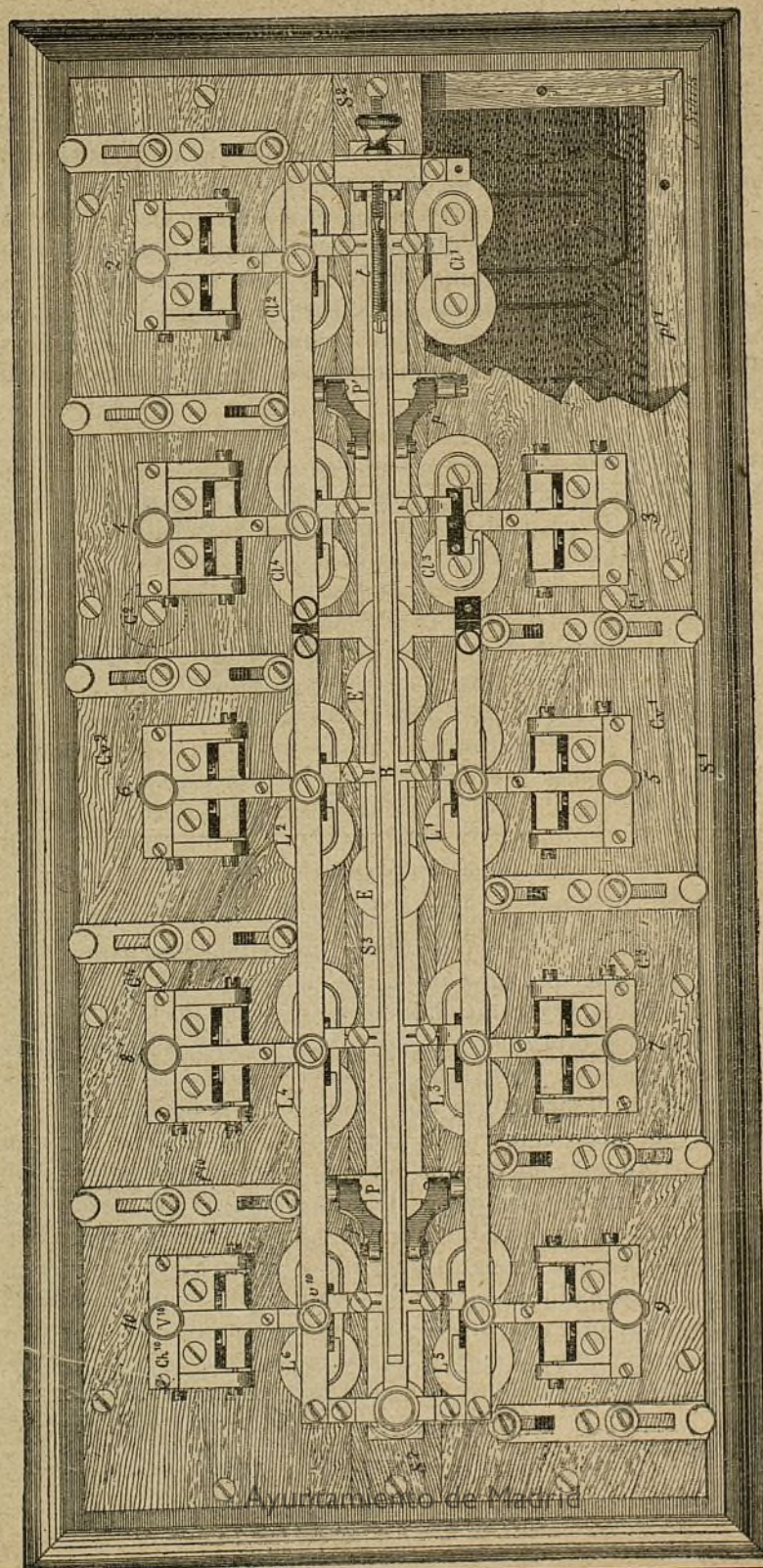
Los plots están divididos en dos categorías:

1.^a Los pequeños que sirven para las conjunciones interiores de la caja; estos plots están alojados en el zócalo y son invisibles al exterior;

2.^a Los grandes que atraviesan el zócalo y sirven para unir á los hilos exteriores que vienen de los aparatos receptores, los hilos interiores á los cuales ellos deben estar unidos.

Estos plots son en número de 21; cada uno de ellos está designado por una ó varias letras en caracteres impresos sobre el zócalo é indicando su uso (fig. 12):

Un cable llamado *Cable de las llaves* está compuesto de 21 hilos provistos de poleas sobre los cuales están grabadas letras semejantes á las que designan los plots. La unión de los hilos del cable se hace atornillando cada polea sobre el plot designado por su letra.



La traviesa interior S^2 (fig. 11) lleva los electro-ímanes, llaves y letras de la caja y está dividida en dos partes iguales en las cuales se alojan todos los hilos interiores perteneciendo á los electro-ímanes y la divide en dos partes iguales en las que se alojan todos los hilos interiores perteneciendo á los electro-ímanes y á los resortes de derivación y de disyunción.

Su espesor es de unos 25 milímetros á fin de alejar suficientemente entre sí las dos filas de electro-ímanes y dejar el espacio necesario á los órganos de llamada de las armaduras. Un poco elevada encima del zócalo S para permitir á los hilos que reúnen las dos filas de plots que pasen fácilmente, está sustentada por las dos paredes que forman los dos lados pequeños de la caja.

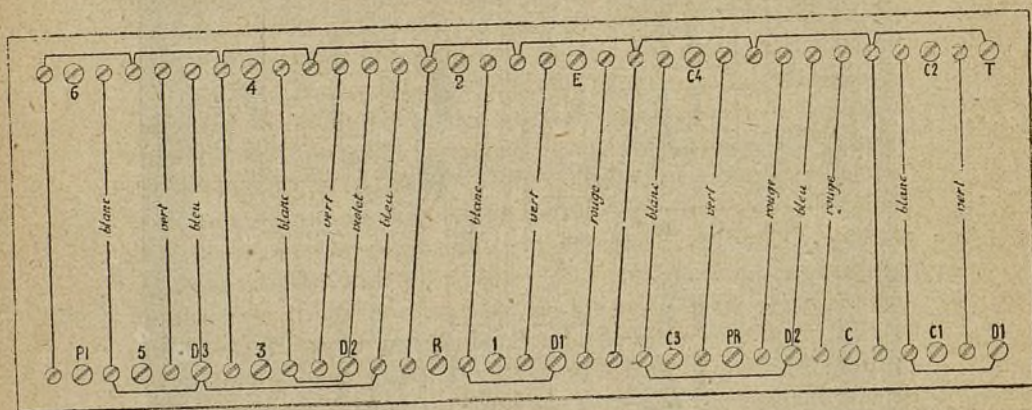


Fig. 13.

Cinco escotaduras practicadas en los lados del cuvérculo dejan pasar los imanes y permiten aproximar los cuvérculos á la traviesa interior. Las paredes de delante y de detrás pl^1 y pl^2 (fig. 11) no sirven más que para preservar los hilos interiores de la caja; están tan solo sostenidas por dos tornillos sobre las dos paredes del lado á fin de poder levantarlas fácilmente cuando es necesario hacer una comprobación de los hilos.

De este modo construida, la caja de las llaves tiene la forma de un paralelepípedo encima del cual emergen las bobinas de los electro-ímanes, las piezas de las armaduras y el mecanismo de llamada de las armaduras con el marco rectangular formado por las reglas que forman los tornillos contra los cuales vienen á tocar las armaduras cuando se levantan. Su longitud es de 38 centímetros, su ancho de 17 centímetros y su altura de 9, abstracción hecha de los pies. Estas dimensiones permiten colocarla sobre la mesa de recepción, á la proximidad de la mano,

de los empleados quidnes pueden de este modo vigilarla y regalarla sin moverse y sin necesidad de un empleado que dirija.

Los electro-llaves y los electro-letras son semejantes en principio al electro-imán utilizado en el aparato Hughes, pero son de dimensiones más pequeñas y de una menor resistencia.

COLECTOR.

El colector está formado de un pequeño disco de ebonita de una forma particular que permite fijarle sobre dos piezas atornilladas sobre la platina anterior del aparato de recepción y pasando de cada lado de la rueda correctriz, para venirle á presentar delante de la rueda de los tipos, no dándole efectivamente más diámetro que el que tiene esta. Esto hace parecerle provisto de dos orejas que en realidad hacen parte integrante del colector propiamente dicho.

Las dos coronas concéntricas *cc'* mencionadas al principio (figs. 2 y 3) guarnecen una de las caras; la otra cara presenta una garganta circular en la cual viene la parte fileteada de las espigas que sirven para mantener los plots de las dos coronas y para fijar los hilos interiores que enlazan los plots entre sí, además los once hilos exteriores, yendo á los diez caballetes de las armaduras de los electro-llaves y letras y al circuito del primer sector comprendiendo los resortes de disyunción. Un cuvérculo *C*º atornillado sobre la parte posterior del disco, preserva los hilos interiores.

Los once hilos exteriores salen del colector por una abertura practicada detrás de una de las orejas y forman á su salida un cable que va á juntarse á la caja de los interruptores colocado sobre cada aparato receptor.

El colector está abierto del centro para dejar pasar al manguito del porta-escobillas del colector.

La corona exterior del colector está formada de 28 divisiones ó plots correspondiendo á las 28 divisiones de una rueda de tipos Hughes; la corona interior está formada de cinco plots alargados que llamaremos *sectores*, como se ha dicho. Los cuatro primeros sectores se presentan cada uno frente á seis plots, y el último solo se presenta frente á cuatro.

Por efecto de la conjunción de los plots entre sí, forman cinco series correspondiéndose á su vez á los cinco sectores. Se sigue de esto, que la orientación de las escobillas entre sí debe hacerse de suerte que la escobilla que pasa sobre los sectores, abandone uno de estos en el momento en que la escobilla que pasa sobre los plots, abandone el último plot de una serie. Este

orientación es de fácil ejecución por un espacio relativamente

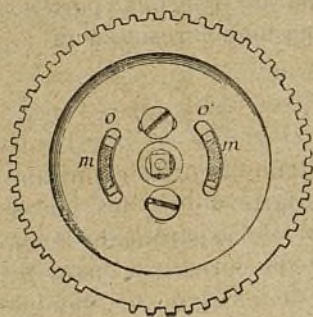


Fig. 14.

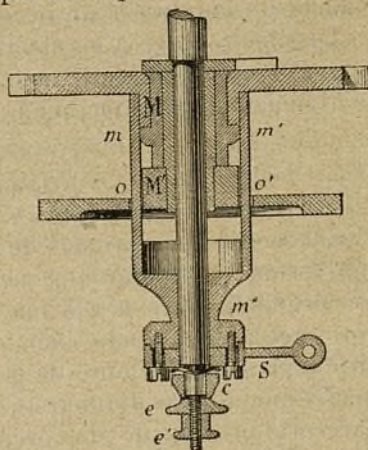


Fig. 15.

grande que se ha dejado entre los plots, y por la intercalación en el espacio que separa dos sectores, así como en el que separa el último plot de una serie del primer plot de la siguiente, de una lámina de márfil que impide á las escobillas de quedar en el espacio vacío, y evita así á la corriente tomada sobre el primer plot de una serie, de pasar sobre el sector que precede, ó á la corriente tomada sobre el último plot de una serie, de pasar sobre el sector siguiente, en el caso en que las escobillas no estuviesen rigurosamente sobre el mismo radio.

El porta-escobillas del colector debiendo como la rueda de los tipos, girar sincrónicamente con el distribuidor está á este efecto solidario de la rueda correctriz por medio de un manguito especial *m m'* (figs. 14, 15 y 16) fijado sobre el manguito *M* de la rueda correctriz prolongándose hasta la parte anterior del colector para llevar el porta-escobillas. A este fin, está abierto sobre una parte de su longitud en dos partes, que le permitan atravesar la rueda de los tipos pasando por dos aberturas *O* (fig. 14) suficientemente grandes para que los brazos del manguito no estorben los movimientos de oscilación que experimenta la rueda, durante la inversión de las cifras y letras; es decir que el manguito *m m'* pasa libremente desde luego sobre el manguito *M* de la rueda de los tipos, enseguida al través la rueda esta y después al través del colector para representar su parte llena frente del colector (fig. 16).

El porta-escobillas del colector (figs. 15, 16 y 17) es análoga al del distribuidor; difiere de este solo por sus dimensiones más pequeñas, porque sirve para llevar solo dos escobillas, y por la

manera como el cilindro *y* que lleva las escobillas está apretado sobre soporte *S*.

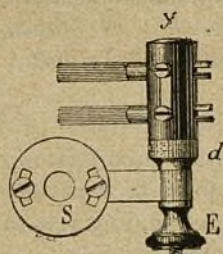


Fig. 16.

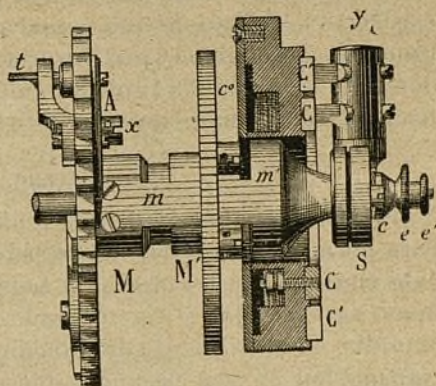


Fig. 17.

El casquillo de cobre *d* sobre el cual está fijado el cilindro de ebonita, en lugar de estar atravesado por un agujero para recibir un tornillo de presión, es, por el contrario, hecho en forma de tornillo que pasa libremente al través del soporte *S* para recibir una tuerca de mano *E* con la cual se aprieta el cilindro sobre el soporte.

Esta diferencia ha sido exigida por las reducidas dimensiones del casquillo que habría sido preciso ensanchar para poderle practicar un agujero bastante grande para asegurar una buena presión.

En cuanto á la orientación de todo el porta-escobillas y de las escobillas tomado individualmente, se hace del mismo modo.

Corrección local de la rueda de los tipos.—El sincronismo entre el distribuidor y las ruedas de los tipos de una misma estación es mantenido por medio de una corrección local, debida al desengrane automático de la rueda de los tipos en cada vuelta y dependiente de dos palancas de las cuales la una sirve de *palanca de detención* y la otra de *palanca de salida*.

Estas dos palancas, así como la armadura de un pequeño electro Hughes, encargado de hacerlos funcionar, están montadas en un pequeño soporte común fijo en la parte superior de la platina de delante del receptor.

PALANCA DE LLAMADA AL BLANCO.

Cuando el aparato funciona en *simple*, la palanca de detención toma el nombre de palanca de *llamada al blanco*.

El plano inclinado y el contacto de detención llenan el mismo servicio que en *múltiplo*, es decir, sirven para parar la rueda correctriz y la rueda de los tipos, pero la palanca de deten-

ción en lugar de estar sometida á la acción de la palanca de salida, está bajo la acción de una pieza *f* afectando una forma especial y solidaria de una palanca sobre la cual se actúa ligeramente con la mano para llevarla en una posición vertical, en donde se la abandona inmediatamente, la llamada *al blanco*, haciéndose automáticamente y sin presión alguna de la mano.

CARRO.

El carro del aparato Hughes ha sufrido una modificación para permitir el servirse del teclado Hughes para la transmisión en múltiple. En efecto, la cadencia sola debiendo guiar la mano del operador y no teniendo el carro otra función que cumplir, su movimiento de rotación sobre la caja, estorbaría la transmisión ya sea pasando sobre la pieza que de aquella se levanta al momento en que se apoya sobre un contacto al rui-po de la cadencia, ya sea oponiéndose á que el contacto baje si se apoyaba en él, al momento preciso en que el carro se encuentra sobre aquella pieza.

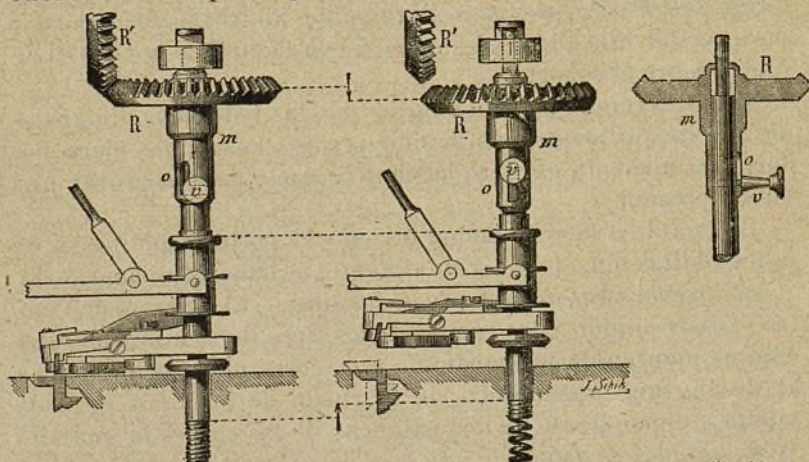


Fig. 18.

Fig. 19.

Para obviar este inconveniente, el carro está completamente puesto fuera de acción durante la marcha *en múltiple*. A este fin la rueda de ángulo *R* (fig.^s 18 y 19) en lugar de hacer cuerpo con el eje del carro, está montada sobre un manguito *m* provisto de una abertura en bayoneta *O* en la cual pasa un tornillo *v* que permite apretar á la mano el manguito sobre el eje; este guarda su posición normal, pero el manguito puede resbalar sobre de aquél de una cantidad suficiente para separar completamente las dos ruedas de ángulo *RR'*.

En estas condiciones, si se quiere trabajar *en simple* se dis-

ponen juntas las dos ruedas mencionadas, se hace girar el cuerpo del carro de manera que el tornillo *v* pase á la parte horizontal de la abertura en bayoneta y se aprieta; el carro posee entonces toda su longitud y gira con el movimiento de relojería.

Si, por el contrario, se quiere trabajar *en múltiplo*, se desatornilla el tornillo, se hace girar el cuerpo del carro para llevar aquel puente á la parte vertical de la abertura, el manguito resbala y separa las dos ruedas de ángulo; el reborde del carro se aleja de la caja bajo la acción del resorte de la pieza *c* puesta en la base del carro. Nada se opone enseguida á la transmisión *en múltiplo*.

IMPRESIÓN DE UNA LETRA.

Siendo conocidos los diversos órganos del aparato, el examen de la *fig. 20* permitirá hacerse cargo de como se produce la impresión de una letra cualquiera transmitida por el teclado.

Supongamos que el empleado que transmite, baja la tecla *P* del teclado múltiplo. Esta tecla, como puede verse sobre el *cuadro de manipulación* antes descrito, emite una corriente positiva por el primer plot-llaves del distribuidor de salida y una corriente negativa por el tercer plot-letras.

A causa de la marcha sincrónica de los dos distribuidores de salida y de llegada, los plots correspondientes á este último, enviarán sus corrientes al primer grupo de electro-llaves y al tercer grupo de electro-letras. El electro-llave n.º 2 será accionado de este modo por el electro-letra n.º 5.

La corriente de la pila local de impresión pasa á la armadura levantada del electro-letra n.º 5, luego de allí á todos los plots n.º 5 de los sectores del colector. A causa de la ruptura del circuito de los resortes de disyunción, la corriente al paso de las escobillas, no puede encontrar salida en el primer sector; no encontrará esta salida más que en el tercer sector cuando las escobillas estarán frente del quinto plot ó plot, *P*. En el instante en que la escobilla alcanza este plot, la corriente pasa al electro-impresor.

Como el porta-escobillas del colector está fijado sobre el eje de la rueda de los tipos, estos dos órganos son solidarios el uno del otro. De esto resulta que en el momento del paso de las escobillas sobre un plot cualquiera, la rueda de los tipos presentará frente la tira de papel una letra que será siempre la misma por el mismo plot. Al pasar las escobillas sobre el quinto plot del tercer sector, la letra *P* será la que se encontrará encima de la tira, ó más exactamente un poco antes, para dejar á

los órganos de impresión el tiempo de obrar. Esta letra será pues impresa.

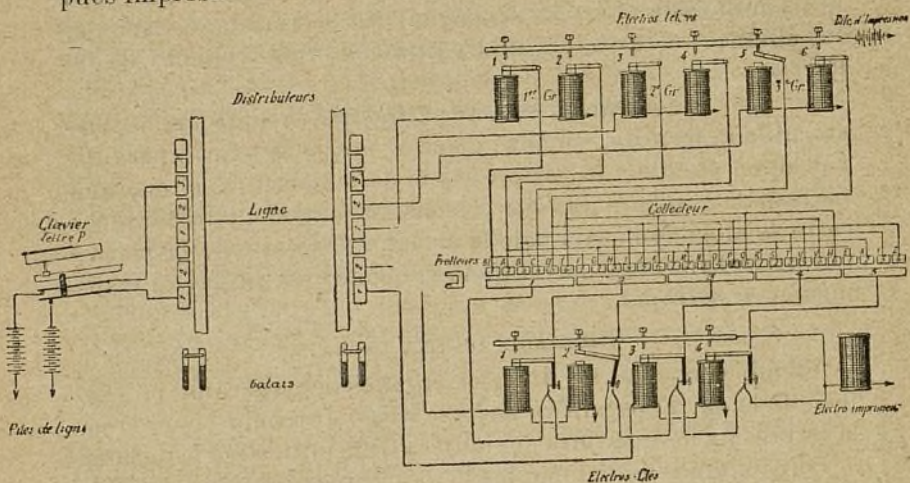


Fig. 20.

En cuanto á la impresión, ésta es producida por el electroimpresor de la misma manera que en el Hughes ordinario, con la sola diferencia que el electroimpresor es accionado en el momento que se quiere, por medio del colector, en lugar de serlo por corrientes viniendo directamente de la línea.

Examinando la fig. 21, se puede ver, que si en lugar de la letra *P*, se hubiese querido imprimir la letra *D*, es decir, una letra de la primera série, se hubiera emitido una corriente negativa por el tercer plot-letras solamente. En este caso, el circuito de los resortes de disyunción no habiendo sido cortado como hace poco, puesto que ningún electro-llave ha funcionado, la corriente de la pila de impresión pasará aun por la armadura del electro-letra n.º 5 por el quinto plot del primer sector y llegará al electroimpresor por el intermedio de las escobillas y de los resortes de disyunción.

Después de los dos ejemplos que se acaban de dar, se vé fácilmente como puede producirse la impresión de una letra ó señal cualquiera.

Así mismo creemos que con la sucinta descripción que hemos hecho de los aparatos que constituyen la esencia del sistema Munier, habrá lo bastante para comprenderlo perfectamente y con más razón todas las personas que estén ya versadas en la telegrafía.

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BARCELONA

CONCURSO PÚBLICO PARA 1893.

La Asociación de Ingenieros industriales de Barcelona, deseosa de contribuir al progreso científico é industrial del país, ha acordado celebrar un Concurso público, para el cual hay señalados dos premios: el 1.º consiste en una valiosa Medalla de oro y un Diploma, ofrecido por esta Asociación; y el 2.º lo constituye el Álbum de la Sección Arqueológica de la Exposición Universal de Barcelona, (dos volúmenes en 4.º mayor, con más de 240 heliografías en janto), publicado por la Asociación Artístico Arqueológica Barcelonesa, y el título de Socio Honorario en dicha Asociación Artístico Arqueológica Barcelonesa, ofrecido por la misma. Además podrán concederse Accésits, si en vista de los trabajos presentados así lo acuerdan los Jurados respectivos.

BASES DEL CONCURSO PARA LOS TRABAJOS QUE OPTEN AL PRIMER PREMIO, OFRECIDO POR ESTA ASOCIACIÓN.

1.ª El tema es de libre elección, debiendo no obstante, estar relacionado con la Industria ó con la Ingeniería.

2.ª Los trabajos, se distinguirán con un lema y se presentarán acompañados de un pliego cerrado que contenga el nombre del autor, y en cuyo sobre se estampará el mismo lema del trabajo á que se refiera. El Secretario librará recibo, con el cual podrán retirarse los trabajos no premiados. Los pliegos cerrados correspondientes á éstos se quemarán durante el acto de la entrega del premio. Las memorias estarán escritas en castellano.

3.ª El trabajo premiado quedará de propiedad de la Asociación. Si no se publica en la Revista de la Asociación, esta última podrá acordar que se imprima, en cuyo caso el autor tendrá derecho á 50 ejemplares, ó bien podrá autorizar la impresión por cuenta del mismo.

4.ª La entrega del premio tendrá lugar durante el mes de Junio de 1893, en acto solemne y público.

5.ª La Asociación, en Junta General que celebrará durante la 1.ª quincena de Abril, nombrará los individuos que han de componer el Jurado calificador, todos los cuales deberán ser miembros de la Asociación. Este Jurado presentará su dictamen antes de terminar el mes de Mayo. El premio se adjudicará de acuerdo con el fallo del Jurado calificador.

6.ª Los trabajos que se presenten para este Concurso se admitirán en la Secretaria de la Asociación, Plaza de Sta. Ana, 4, 2.º, hasta las 10 de la noche del día 15 de Abril de 1893.

BASES DEL CONCURSO PARA LAS MEMORIAS QUE OPTEN AL 2.º PREMIO,
OFRECIDO POR LA
ASOCIACIÓN ARTÍSTICO ARQUEOLÓGICA BARCELONESA.

1.ª El premio se concederá á la «Monografía de alguno de los ramos de la industria artística, aplicada á una de sus épocas históricas», que se juzgue digna de ello.

2.ª Los trabajos se distinguirán con un lema y se presentarán acompañados de un pliego cerrado, que contenga el nombre del autor, y en cuyo sobre se estampará el mismo lema del trabajo á que se refiera. El Secretario librará recibo, con el cual podrán retirarse los trabajos no premiados. Los pliegos cerrados correspondientes á éstos se quemarán durante el acto de la entrega del premio. Las Memorias estarán escritas en castellano.

3.ª El trabajo premiado quedará de propiedad de la Asociación, la cual podrá acordar que se imprima, en cuyo caso el autor tendrá derecho á 50 ejemplares, ó bien podrá autorizar la impresión por cuenta del mismo.

4.ª La entrega del premio tendrá lugar durante el mes de Junio de 1893, en acto solemne y público.

5.ª El Jurado calificador será nombrado por esta Asociación, concurriendo al acto del nombramiento una representación de la Artístico Arqueológica Barcelonesa, dentro la primera quincena del mes de Abril, debiendo evacuar su dictamen antes de terminar el mes de Mayo. El premio se adjudicará de conformidad con el fallo del Jurado calificador.

6.ª Los trabajos que se presenten para este Concurso se admitirán en la Secretaría de la Asociación, Plaza de Sta. Ana, 4, 2.º, hasta las 10 de la noche del día 15 de Abril de 1893.

Barcelona 12 de Junio 1892.

EL PRESIDENTE,

A. Sans y Garcia.

EL SECRETARIO,

Joaquin Arájol.

INGENIEROS INDUSTRIALES

REVALIDADOS EN LA ESCUELA ESPECIAL DE BARCELONA DESPUÉS DEL
7 DE ENERO DE 1892 (*continuación de la lista publicada en Mar-
zo último.*)

Barreras y Massó.. . . .	D. José	M 3 Marzo.
(1) Rodríguez y Civildanes.. . . .	» Ramón	M 12 »
Tomasino y Horta.. . . .	» Joaquín	Q »
Petit y Renom.. . . .	» Jaime	M »
(2) Pericas y Morros.. . . .	» Joaquín	Q »
(3) Salvat y Gusi.. . . .	» José	M »
Rull y Artés.. . . .	» Augusto de	M »
Cabedo y Ballester.. . . .	» Manuel	M »
Oliver y Vemenía.. . . .	» Juan	M »
Jofre y Hernández.. . . .	» Alejandro	M »
(4) Homs y Aguilera.. . . .	» Juan	Q »
Gonzalez y Carcedo.. . . .	» Ramón	Q »
Camps y de Alzinellas.. . . .	» Alfonso de	Q »
(5) Tey de Torrents.. . . .	» Ramón	Q »
Estibaús y de Echanove.. . . .	» Carlos	M 29 »
Buxó y Bargay.. . . .	» Emilio	M 30 Abril.
Palau y Mañé.. . . .	» Juan	M »
Tos y de Paz.. . . .	» Santiago de	Q »
Vidal de Solano.. . . .	» Ricardo	M »
Castanys y Sarrá.. . . .	» Alberto	Q »
Prats y Torrents.. . . .	» José	M »
Bosch y Sintés.. . . .	» José	M »
Rey y Roig.. . . .	» Joaquín	Q »
Montané y Argilagós.. . . .	» Manuel	M »
López Barajas y Damas.. . . .	» Manuel	M 20 Mayo
Raventós y Domenech.. . . .	» Jaime	M »
Iglesias y Roig.. . . .	» Isidro	M »
Cardellach y Alivés.. . . .	» Francisco	M »

(1) Revalidado en la especialidad Química en 21 febrero 1889.

(2) Id. id. Mecánica en 14 enero 1891.

(3) Id. id. Química en 5 octubre 1891.

(4) Id. id. Mecánica en 13 setiembre 1890.

(5) Id. id. Mecánica en 13 setiembre 1890.

BIBLIOGRAFIA

LIBROS RECIBIDOS

Traité d' Electricité Industrielle, por M. M. E. Cadiat et L. Dubost.—Librairie polytechnique, Baudry et C.^{ie} Editeurs, 15, Rue des Saints-Pères, París, 4.^e édition, un volume grand in 8.^o, avec 257 figures dans le texte.—Prix relié 16 fr. 50.

Acaba de publicarse la cuarta edición de esta importante obra, cuyas anteriores ediciones son ya conocidas de nuestros lectores. En esta nueva edición, si bien el plan que siguen los autores es el mismo que habían adoptado en las anteriores, y aun cuando la distribución de los capítulos sea la misma, han enriquecido la obra de todos los progresos más salientes que en los diferentes ramos de las aplicaciones de la electricidad se han llevado á cabo en el mundo entero desde la publicación de la anterior.

Como son en número tan considerable los progresos que hace la ciencia eléctrica de día en día, y como se multiplican sin cesar el número de las aplicaciones, los autores, para no salirse del cuadro que se habían impuesto, y además, con el objeto de poder condensar en un volúmen, no sólo todas aquellas teorías que basten á un ingeniero para resolver sin dificultad la mayor parte de los problemas que se le pueden presentar en las aplicaciones de la electricidad, sino además las aplicaciones más importantes y más recientes, se han visto precisados á suprimir de las ediciones anteriores aquellos detalles que no tienen un verdadero interés, bajo el punto de vista industrial, y en cambio les han reemplazado por hechos nuevos y datos prácticos. Por esta razón, se comprende hayan reducido á la más simple expresión las antiguas descripciones de aparatos, de máquinas, de instalaciones, etc., y se hayan extendido al tratar de las interesantes cuestiones referentes á las estaciones centrales.

Esta obra, cuyo éxito lo prueba además el haberse publicado cuatro ediciones en tan pocos años, la consideramos excelente y la recomendamos á nuestros lectores, pues en ella encontrarán, de un modo sumamente claro y conciso, expuestas las teorías fundamentales de la electro-técnica y las principales aplicaciones al alumbrado, á la transmisión de fuerza, á la galvanoplastia, á la metalurgia eléctrica y á la telefonía.

La Industria lanera.—Tratado práctico descriptivo de los principales procedimientos hoy empleados en esta industria, y descripción detallada de los aparatos y máquinas hoy en uso y de los distintos modos de trabajar esta fibra, por D. Francisco Giralt Serrá.—Tarrasa, 1892.

Minutes of Proceedings of the Institution of Civil Engineers.
Vol. CVII.—Londón, 1892.

Discursos leídos en la sesión necrológica que el Fomento del Trabajo Nacional dedicó á la memoria del esclarecido patricio D. Francisco José Orellana, por D. Federico Rahola y D. Pedro Estasén.—Barcelona, 1892.

Arancel para la exacción de entrada en las Islas de Cuba y Puerto Rico á las Mercaderías Extranjeras.—Repertorio para la aplicación del Arancel.—Suplemento de «El Economista Español».—Barcelona, 1892.

Bulletin International des Douanes.—Organe de l'Union Internationale pour la Publication des tarifs douaniers.—Cuadernos 23 (Rusia); 24 (España) y 25 (Alemania).—Estado independiente del Congo y Estados Unidos de América.

Société Industrielle de Mulhouse.—Programme des prix proposés en assemblée générale le 25 Mai 1892 á décerner en 1893.—Mulhouse 1892.

Hemos recibido los números 25, 26 y 27 de la importante revista *Naturaleza, Ciencia é Industria* que se publica en Madrid, cuyos sumarios son:

N.º 25.—Crónica científica, por R. Becerro de Bengoa.—Los motores de corrientes alternas polifásicas y campo rotatorio (ilustrado), por J. Casas Barbosa.—La electro-metalurgia del aluminio (ilustrado), por M. P. Santano.—La antropología, por el Dr. Arturo Galcerán.—La imagen fotográfica (ilustrado), por M. Barco.—Notas industriales: Rails Mannesmann huecos.—Una aplicación en metalurgia del gas de hulla.—El sulfuro de zinc, nuevo cuerpo incandescente.—Bibliografía.—Noticias.—Recreación científica: La cohesión de los líquidos (ilustrado).—Elementos de Electrodinámica, por Francisco P. Rojas.

N.º 26.—Crónica científica, por R. Becerro de Bengoa.—El motor transformador de corriente continua; sistema Lahmeyer (ilustrado), por J. Casas Barbosa.—La electro-metalúrgica del aluminio.—Resultado de la electrolisis por fusión ígnea del fluoruro de aluminio (ilustrado), por M. P. Santano.—Utilización de la fuerza hidráulica de las cataratas del Niágara (ilustrado).—Del principio de la conservación de la energía en el estudio de los fenómenos químicos, por el Dr. D. Eugenio Mascareñas, Catedrático de Química inorgánica en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Barcelona.—Notas industriales: El papel de alfalfa y los productos químicos.—Un nuevo paracaídas (ilustrado).—Notas científicas: La fotografía en colores.—Una gigantesca linterna para proyecciones.—Notas

económicas: Los beneficios netos de las industrias manufactureras.—Noticias.—Recreación científica: El ojo en la espalda (ilustrado).

N.º 27.—Crónica científica, por R. Becerro de Bengoa.—La electro-metalurgia del aluminio, por M. P. Santano.—La antropología, por el Dr. Arturo Galcerán.—La grúa eléctrica del puerto de Hamburgo (ilustrado).—Regulador automático de Levi y Kocherthaler. Sucursal en España de la Compañía general de electricidad (ilustrado).—La tracción eléctrica, por J. C. B.—Notas industriales: La lana mineral.—Notas científicas: Las heridas por la dinamita.—Nueva nomenclatura química.—La electrolisis del azufre.—Noticias.—Recreación científica: Los movimientos inconscientes (ilustrado).—Elementos de Electrodinámica, por Francisco de P. Rojas.

La América Científica e Industrial, n.º 29, cuyo contenido es:

Utilización Industrial de la Fuerza Hidráulica de las Cataratas del Niágara.—La Ociosidad.—La Fusibilidad de la Madera.—El Foto-Fonógrafo de Larrañaga.—Manera de transportar el aceite desde las Regiones Oleíferas hasta las principales refinerías.—Mapa de la Región Oleífera.—Caño recubierto de plomo en el paso del río del Este.—Método que se ha seguido para colocar la cañería en el fondo del río Hudson en Nueva York.—«El Raspador» para limpiar automáticamente los tubos.—Conexiones de válvulas en el sótano de una de las estaciones de bomba.—Sondeo de los tapones por la noche.—Bomba de alta potencia de Worthington para bombear petróleo crudo.—El diario de mi madre.—Destrucción de las hormigas.—Guisado de perdices.—Aparatos que se emplean para ilustrar la conferencia sobre «Un viaje á la luna», que se da en la Sala Carnegie de Nueva York.—Un puente de bambú en Sikkin, India.—Placha tomada por el sistema Papirotinto.—El cantar de los cantares de Salomón.—Electricistas distinguidos.—Sierra colgante para tronzar.—Método para dar al tabaco superior calidad.—Cartabón de Cruz Fernández para medir el tamaño de los tabacos.—La manera de evitar la falsificación de los cheques ó giros bancarios.—Tratamiento de la tuberculosis por la vacunación.—Precio de un árbol en París.—El origen de la vida y la unidad orgánica en el reino animal.—Huxley—Haeckel—De Quatrefages—Galileo—Darwin—Virchow—Büchner.—El tabaco.—Notas y preguntas.—Privilegios de invención ó patentes.—Tabla de los valores de las monedas extranjeras.