

mero, nueve explotaciones han abandonado ulteriormente la corriente monofásica primitivamente escogida para adoptar la corriente continua.

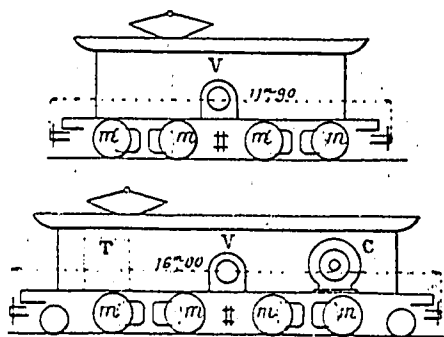
Pero en tanto que la corriente monofásica se utilizaba en una amplia escala, la extensión hasta 1.200 voltios de la tensión continua se realizaba en el transcurso de 1907 en el Indianapolis Louisville Traction Railway, á la que seguían numerosas aplicaciones.

En la actualidad las líneas electrificadas con corriente continua de alta tensión (hasta 2.400 voltios) son, ya en los Estados Unidos, ya en el Canadá, en número de 30.

Las razones que han hecho que se prescinda poco á poco del motor monofásico y se prefiera el continuo subsisten cuando se trata exclusivamente del problema de la gran tracción en importantes líneas de ferrocarril y las instalaciones más recientes de este género ha sido hechas con corriente continua de alta tensión (2.400 voltios).

Una instalación muy moderna, la del Norfolk and Western Railway, es una aplicación del «Split phase system», que está constituido por un abastecimiento monofásico, una transformación de fase de monofásica en trifásica y el empleo de motores de inducción trifásicos. El rendimiento de este sistema no es superior al 73 por 100, por término medio, mientras que el de una locomotora de corriente continua á 2.400 voltios llega al 84 por 100.

Un requisito indispensable en el caso del «Split phase system» es el torneado riguroso al mismo diámetro de las ruedas motores, pues, de lo contrario, se tienen grandes desigualdades de par, visto el débil deslizamiento de los motores.



Figs. 1.ª y 2.ª

m, motores; C, convertidor; T, transformador; V, ventilador.

Una diferencia tan pequeña como el 4 por 100 produce perturbaciones inadmisibles. Los tamaños de dos locomotoras de la misma potencia, una de corriente continua á 2.400 voltios, otra adaptada al «Split phase system», son muy diferentes, como se ve en las figuras 1.ª (corriente continua) y 2.ª (corriente alterna), siendo considerable la ventaja en favor de la locomotora abastecida con corriente continua, cuyo perfeccionamiento, tan extendido hoy, de los polos de conmutación, hacen que su empleo sea de los más prácticos y de los más seguros; con la corriente continua es muy fácil la aplicación del sistema á unidades múltiples de los tractores, así como el empleo de un tercer carril.

Consideraciones generales relativas á la unificación de los símbolos electrotécnicos.

Las *Mémoires et compte rendu des travaux de la Société des Ingénieurs Civils de France* publican un extenso artículo referente á los trabajos de la Comisión electrotécnica internacional, rela-

tivos á la unificación de los símbolos, y de él tomamos los datos necesarios para redactar la presente nota.

Limitándose á la electrotécnica parece posible unificar los símbolos. Los principios que han servido de base á los trabajos del Comité especial para esta unificación son los siguientes:

Es necesario que los símbolos se distingan claramente los unos de los otros, tanto en la escritura á pluma en el papel, como en la que se haga en el encerado con tiza, ó en topografía. Es conveniente emplear para los símbolos en los trabajos impresos, carácter diferente del que se use en el texto; los símbolos se han de imprimir, por ejemplo, con letras itálicas, si el texto lo está con romanas, é inversamente. Es de desear que en la escritura corriente no se tengan que añadir signos distintivos á los símbolos para indicar los caracteres tipográficos que se han de emplear. Es necesario poder enunciar los símbolos cuando se les escribe en el encerado. En fin, conviene dar la preferencia á los que el uso ha consagrado ya. Resulta de lo expuesto que como, en la escritura corriente, no se pueden diferenciar las letras romanas de las itálicas y las minúsculas redondas se distinguen con dificultad de las otras, no pueden emplearse.

En general, conviene prescindir de las letras góticas por la complicación de su escritura. En fin, muchas mayúsculas griegas son semejantes á las romanas. Considerado todo esto, no queda más que un centenar de símbolos disponibles romanos, redondos ó griegos. Varios han sido ya adoptados como signos matemáticos de los que los electricistas tienen también necesidad.

A continuación va una lista de los símbolos propuestos para las magnitudes de que se hace un uso más frecuente en electrotécnica. Si se tiene en cuenta algunos otros símbolos de que también se tiene á menudo necesidad, es evidente que ya no quedan para las magnitudes puramente físicas ó mecánicas. Ahora bien, en una misma fórmula pueden intervenir símbolos electrotécnicos y símbolos de mecánica ó de física general. Este caso se presenta, principalmente para la masa, el momento de inercia, la velocidad, la densidad, la temperatura, la cantidad de calor, etc.

La Comisión electrotécnica internacional recomienda entonces emplear, para la magnitud física ó mecánica, el símbolo utilizado habitualmente por los físicos ó los mecánicos, si esta letra no existe ya en la fórmula como símbolo electrotécnico. En el caso contrario, es de desear se afecte el símbolo de un signo distintivo ó cambiar la notación:

Reglas referentes á las magnitudes:

- Los valores instantáneos de las magnitudes eléctricas variables con el tiempo están representadas por letras minúsculas. En caso de ambigüedad se las puede afectar del índice *t*.
- Los valores eficaces ó constantes de las magnitudes eléctricas se representan por letras mayúsculas.
- Los valores máximos de las magnitudes eléctricas y magnéticas periódicas se representan por letras mayúsculas afectadas del índice *m*.
- En el caso en que se desee distinguir las magnitudes magnéticas, constantes ó variables, de las magnitudes eléctricas, las primeras se representarán por mayúsculas redondas, gruesas ó de tipo especial. Las letras redondas no se emplearán más que para magnitudes magnéticas.
- Los ángulos se representan por minúsculas griegas.
- Las magnitudes sin dimensiones y las llamadas *específicas* se representan, en cuanto es posible, por minúsculas griegas.

El delegado alemán reservó su aquiescencia respecto á los símbolos 13, 14, 20, 23, 25, 27 y 31 del siguiente cuadro, que no están todavía aceptados en Alemania, pero no se opuso á que fuesen adoptados por la Comisión electrotécnica internacional.

Cuadro de los símbolos adoptados.

I.—Magnitudes.

Nombre de la magnitud.	Símbolo.	Símbolos que se recomiendan en el caso que el símbolo principal no convenga.
1. Longitud.....	<i>l</i>	En las ecuaciones de las dimensiones se emplearán las letras mayúsculas <i>L, M, T</i> .
2. Masa.....	<i>m</i>	
3. Tiempo.....	<i>t</i>	
4. Angulos.....	α, β, γ	
5. Aceleración de la pesantez.....	<i>g</i>	
6. Trabajo.....	<i>A</i>	<i>W</i>
7. Energía.....	<i>W</i>	<i>U</i>
8. Potencia.....	<i>P</i>	(¹)
9. Rendimiento.....	η	
10. Número de vueltas en la unidad de tiempo.....	<i>n</i>	
11. Temperatura centígrada.....	<i>t</i>	θ, ζ
12. Temperatura absoluta.....	<i>T</i>	θ
13. Periodo.....	<i>T</i>	
14. Pulsación ($\frac{2\pi}{T}$).....	ω	
15. Frecuencia.....	<i>f</i>	ν (²)
16. Desfasamiento.....	φ	
17. Fuerza electromotriz.....	<i>E</i>	
18. Corriente.....	<i>I</i>	
19. Resistencia.....	<i>R</i>	
20. Resistividad.....	ρ	
21. Conductancia.....	<i>G</i>	(¹)
22. Cantidad de electricidad.....	<i>Q</i>	
23. Inducción electrostática.....	<i>D</i>	
24. Capacidad.....	<i>C</i>	
25. Constante dieléctrica.....	ϵ	
26. Self-inductancia.....	<i>L</i>	$\mathcal{L}$
27. Inductancia mutua.....	<i>M</i>	$\mathcal{M}$
28. Reactancia.....	<i>X</i>	$\mathcal{X}$
29. Impedancia.....	<i>Z</i>	$\mathcal{Z}$
30. Reluctancia.....	<i>S</i>	$\mathcal{R}$
31. Flujo magnético.....	Φ	$\mathcal{F}$
32. Inducción magnética.....	<i>B</i>	$\mathcal{B}$
33. Campo magnético.....	<i>H</i>	$\mathcal{H}$
34. Intensidad de imantación.....	<i>J</i>	$\mathcal{J}$
35. Permeabilidad.....	μ	
36. Susceptibilidad.....	k	

Redondas, gruesas ó tipo especial.

II.—Unidades.

Signos para los nombres de las unidades eléctricas que se han de emplear solamente según sus valores numéricos.

(¹) Para la segunda columna se designará ulteriormente un tipo por los Comités alemán y austriaco, sin nueva discusión en la Comisión electrotécnica internacional.

(²) Este símbolo se suprimirá si los Comités alemán y austriaco lo deciden ulteriormente.

Inauguración del viaducto Requejo.

El Sr. Director general de Obras públicas fué á Zamora acompañado de los Ingenieros Jefes de Caminos Canales y Puertos D. J. Eugenio Ribera y D. Luis Justo.

En la estación de llegada estaban el Sr. D. Federico Requejo, ex Director general de Obras públicas; su hijo el Diputado á Cortes D. Manuel; D. Angel Galarza, el Gobernador civil, los Ingenieros de caminos D. Agustín Ruiz Arévalo, D. Alfredo López Caamaño, D. Miguel Fernández y D. Gabriel Pérez de la Sala, representantes de Corporaciones y numeroso público.

En los andenes, el Ingeniero Jefe accidental, Sr. López Caamaño, hizo la presentación de los allí reunidos, y en varios automóviles, el Director general, Sr. Calderón, y sus acompañantes, se trasladaron al Hotel Comercio.

NOMBRE DE LA UNIDAD	Signo.
Amperio.....	<i>A</i>
Voltio.....	<i>V</i>
Ohmio.....	(¹)
Culombio.....	<i>C</i>
Julio.....	<i>J</i>
Vatio.....	<i>W</i>
Faradio.....	<i>F</i>
Henrio.....	<i>H</i>
Voltio-Culombio.....	<i>VC</i>
Vatio-hora.....	<i>Wh</i>
Voltio-amperio.....	<i>VA</i>
Amperio-hora.....	<i>Ah</i>
Milliamperio.....	<i>mA</i>
Kilovatio.....	<i>kW</i>
Kilovatio-amperio.....	<i>kVA</i>
Kilovatio-hora.....	<i>kWh</i>

m Signo para milli-

K. Signo para Kilo-

μ Signo para micro- ó micr-

M Signo para mega- ó meg-

III.—Símbolos para matemáticas.

	Símbolos.	Símbolos que se recomiendan para el caso en que el símbolo principal no convenga.
Diferencial total.....	<i>d</i>	<i>d</i>
Diferencial parcial.....	∂	
Base de los logaritmos neperianos.....	<i>e</i>	ϵ
Imaginaria $\sqrt{-1}$	<i>i</i>	<i>j</i>
Relación de la circunferencia al diámetro.....	π	
Suma, serie.....	Σ	
Suma, integral.....	$\int$	

1. Los exponentes en cifras arábicas representan únicamente potencias (En consecuencia es de desear que las expresiones $\sin^{-1} \alpha$, $\tan^{-1} \alpha$, que se emplean en varios países, se reemplacen por $\arcsin \alpha$, $\arctan \alpha$.)

2. La coma y el punto se emplean para separar los decimales, según la costumbre del país; pero en los números, los grupos de tres cifras se separan por un espacio, pero sin usar la coma ni el punto (1 000 000).

3. Para la multiplicación de los números y para la de las magnitudes geométricas designadas por dos letras, se recomienda emplear el signo $\times$ y no usar el punto más que cuando no pueda haber ambigüedad posible.

4. Para indicar una división en una fórmula se recomienda emplear la raya horizontal ó el doble punto. Sin embargo, la línea oblicua puede utilizarse cuando no haya ambigüedad; si fuera necesario, se emplearán, para mayor claridad, paréntesis, corchetes ó llaves.

IV.—Signos abreviados para pesos y medidas.

Longitud...	m; km; dm; cm; mm; $\mu = 0,001$ mm.
Superficie...	a; ha; m ² ; km ² ; dm ² ; cm ² ; mm ² .
Volumen...	l; hl; dl; cl; ml; m ³ ; km ³ ; dm ³ ; cm ³ ; mm ³ .
Masa...	g; t; kg; dg; cg; mg.

(¹) Como signo provisional del ohmio, se ha recomendado emplear una de las dos letras Ω ó ω . Esta última no debe ya usarse como signo del megohmio.

Inmediatamente, el Director general de Obras públicas, don Abilio Calderón, que vestía de uniforme, se trasladó con la comitiva de invitados al puente de Requejo.

Al llegar al puente, en cuyos alrededores había más de 6.000 personas, se dispararon multitud de cohetes. El recibimiento fué entusiasta.

En el puente había tres arcos en que se manifestaba la gratitud á D. Federico Requejo, á cuya perseverante gestión se debe la realización de la obra. En las cartelas de uno de ellos decía: ¡Loor á la Ingeniería española! ¡Honor á la industria nacional!

El representante de la Sociedad constructora Duro-Felguera, D. Antonino García, hizo entrega del puente al Sr. Director de Obras públicas.

Se celebró la solemne ceremonia de la bendición de las obras, el Sr. Director lo declaró abierto al tránsito público, y dió tres