

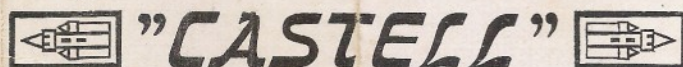


Instrucciones

para el manejo

de la

Regla de Cálculo



especial para los

Ingenieros Mecánicos y Electricistas

No. 378

de

A. W. FABER

STEIN-NUREMBERG.

Fábricas

en

Stein-Nuremberg, Geroldsgrün, Newark N.-J. (Estados-Unidos.)

CASAS

en

Berlin W.

Friedrichstrasse No. 79.

Londres E. C.

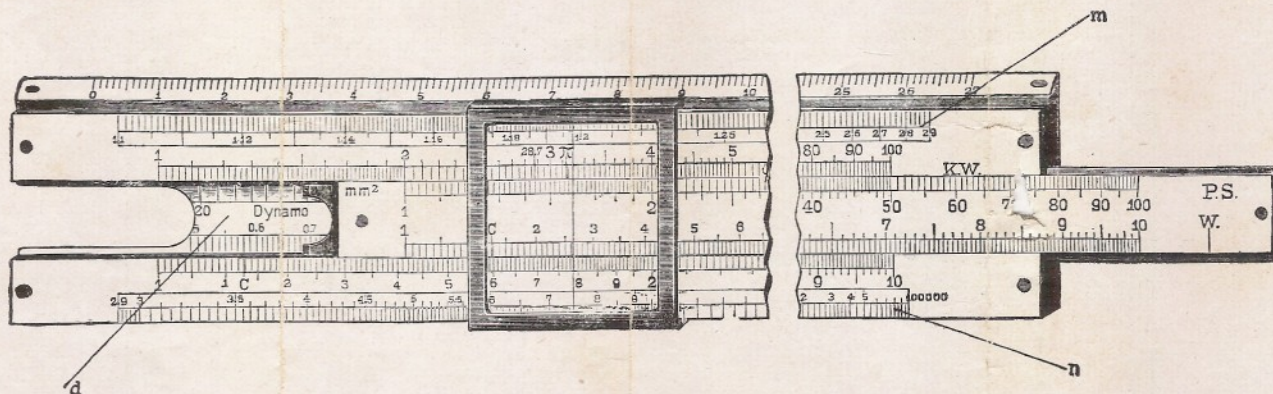
149 Queen Victoria Street.

Newark N.-J.

(Estados-Unidos.)



Instrucciones.



Observaciones generales.



Esta nueva Regla de Cálculo de A.W. FABER, de dimensiones algo mayores que las de los demás sistemas, está destinada especialmente á los Ingenieros mecánicos y á los electricistas. Esto no obstante, puede utilizarse para todas las operaciones que se efectúan con el modelo antiguo. Su nueva disposición permite resolver rapidamente tres cálculos muy importantes y de gran aplicación práctica y los cuales quedan suficientemente explicados en estas instrucciones, con ejemplos aclaratorios.

Escala logaritmo-logarítmica.

Como muestra la figura que encabeza estas instrucciones, en los bordes de la cara superior de la regla, hay marcadas dos escalas *m* y *n*. Propiamente hablando, estas dos escalas constituyen en realidad, una sola, cuya excesiva longitud, ha sido necesario dividir en dos partes. La escala total vá de 1,1 á 100.000, siendo la primera parte de 1,1 á 2,9 y la segunda de 2,9 á 100.000. Por medio del cursór; de esta escala log. log.; y la escala inferior de la reglilla, se pueden efectuar, entre los límites

de 1,1 á 100.000, las operaciones de la forma $\sqrt[x]{a}$; ó sea elevar á una potencia cualquiera ó extraer una raíz de cualquier grado, sin necesidad de que ni *a* ni *x*, sean números enteros. Escogiendo 1,1 como límite inferior, se ha adoptado la base de los números que se presentan con mas frecuencia en la práctica; el límite superior 100.000, lo ha determinado la longitud de la regla. Las dos partes de esta escala log. log., sobrepasan algo los límites de las escalas de la regla. Á la derecha del 10 de la escala inferior de la reglilla, se encuentra el índice W, y la distancia de 1 á W es igual á la longitud de la escala log. log.

Potencias.

Ejemplo 1º. $1,124^{2,14} = 1,2993$.

Práctica de la operación. Se coloca el trazo del cursór sobre el trazo 1,124 de la escala log. log.; se hace coincidir el trazo inicial 1 de la escala inferior de la reglilla con este trazo del cursór; se corre hácia la derecha este cursór, hasta que su trazo coincida con el 2,24 de la escala inferior de la reglilla; y en esta posición, el trazo del cursór señalará sobre la escala log. log. *m*, la potencia que se busca 1,2993.

Como este ejemplo indica, es muy facil hallar una potencia inferior á 2,9. Cuando la potencia sea superior á 2,9; ó sea, que esta potencia se encuentre en la segunda parte de la escala log. log. *n*, se utiliza el índice W, según se vé en el ejemplo siguiente.

Ejemplo 2º. $1,665^{8,17} = 5,03$.

Práctica de la operación. Se coloca, como en el caso anterior, el trazo del cursór sobre el trazo 1,665 de la escala log. log.; se hace coincidir el trazo W con

este trazo; se corre el cursór hasta que su trazo coincida con el 3,17 de la escala inferior de la reglilla; y en esta posición, el mismo trazo del cursór, marcará sobre la escala log. log. **n**, el resultado buscado 5,03.

Ejemplo 3º. $\sqrt[2.8]{26,5} = 3,22$.

Práctica de la operación. Se coloca el trazo del cursór sobre el 26,5 de la escala log. log. y debajo de este mismo trazo se coloca el trazo 2,8 de la escala inferior de la reglilla; se corre el cursór hácia la izquierda, hasta que su trazo coincida con el 1 de la reglilla; y en esta posición, el resultado buscado 3,22 se leerá debajo de este mismo trazo y en la escala log. log. inferior. Si la raíz es inferior á 2,9, se utiliza el índice **W**, y el resultado se leerá en la escala log. log. **m**, como muestra el ejemplo siguiente.

Ejemplo 4º. $\sqrt[7.15]{8,75} = 1,354$.

Práctica de la operación. Se coloca el trazo del cursór sobre el 8,75 de la escala log. log. y debajo de este mismo trazo se coloca el 7,15 de la escala inferior de la reglilla; se corre el cursór hácia la derecha, hasta que su trazo coincida con el **W** de la reglilla; y debajo de este mismo trazo y sobre la escala log. log. **m**, se leerá el resultado 1,354.

En el caso de ser la raíz inferior á 1,1, no es posible hallarla por medio de esta Regla de Cálculo; así como tampoco puede utilizarse la escala log. log. cuando se trate de elevar á una potencia cualquiera, un número inferior á 1,1. En estos casos deberá utilizarse la escala **L**, como debe hacerse con las Reglas de Cálculo ordinarias.

La escala métrica que en las Reglas usuales, hay grabada en el fondo de la ranura de la regla, ha sido reemplazada en esta nueva Regla de Cálculo, por dos nuevas escalas logarítmicas. El extremo izquierdo de la reglilla, lleva una guarnición metálica biselada, que por su dureza, ofrece mayor duración, y permite leer con mas precisión los resultados. La escala superior permite determinar con un solo movimiento de la reglilla, el rendimiento de las dynamos y de los motores eléctricos, conociendo sus potencias; é inversamente, hallar su potencia en kilowatts y caballos, conociendo de antemano su rendimiento.

La escala inferior, permite determinar, con dos solos movimientos de la reglilla, la pérdida de tensión en una línea, conociendo la intensidad de la corriente, la longitud de la línea, y la sección del conductor. Con la misma facilidad puede determinarse uno cualquiera de estos factores cuando se conozcan los restantes. Este procedimiento solo puede aplicarse cuando se trate de corriente continua ó de corriente alterna, sin decalado de fases.

Para mayor sencillez llamaremos á la escala superior, escala de los rendimientos; y á la inferior escala de los volts ó de pérdida de voltaje.

A la derecha de la escala superior de la regla, se ha marcado **KW** (kilowatts), y á la derecha de la escala superior de la reglilla **FS**, (caballos). La escala de los rendimientos, en el fondo, **d**, de la regla, señala el rendimiento de las dynamos, á partir de 100, hácia la izquierda; y el rendimiento de los motores, á partir del mismo número y hácia la derecha.

Ejemplo 5º. Determinar el rendimiento de una dynamo de 90 Kw. que absorbe 134 caballos.

Práctica de la operación. Se coloca el trazo 13,4 (correspondiente á 134 cab.) de la escala superior de la reglilla, debajo del 90 de la escala superior de la regla; y en esta posición, el indicador metálico de la izquierda de la reglilla, señalará sobre la escala de los rendimientos, el resultado deseado 91,3%.

De este ejemplo se deduce facilmente que para un rendimiento dado, se pueden determinar, sin cambiar la posición de la reglilla, todas las potencias imaginables en Kw. ó en caballos. Para esto basta colocar el extremo metálico de la izquierda de la reglilla, en la división correspondiente al rendimiento dado; y en esta posición, cada división de la escala superior de la reglilla (caballos) coincide en la escala superior de la regla, la potencia correspondiente en kilowatts y viceversa.

Raíces.

Escalas del fondo de la regla.

Rendimiento de las dynamos.

Ejemplo 6°. Supongamos un rendimiento de 90%.

Práctica de la operación. Se coloca el índice metálico de la reglilla, sobre el 90 (dynamo); y sobre el 20 caballos de la reglilla, leeremos, sobre la regla 13,25 Kw. correspondientes; encima de 50 cab., 33,1 Kw.; sobre 100 cab., 66,24 Kw.; & &.

Rendimiento de los motores.

Ejemplo 7°. Determinar el rendimiento de un motor de 20 cab., que absorbe 17,1 Kw.

Práctica de la operación. Se coloca el trazo 2 de la escala PS., debajo de 17,1 de la escala KW; y el indicador metálico de la reglilla, marcará el rendimiento deseado 86%. Como en el ejemplo anterior, se comprende, que para cada rendimiento dado, la potencia absorbida en Kw., se encuentra inmediatamente encima de la potencia desarrollada en caballos.

Escala de la pérdida de voltaje-Escala de los volts.

El empleo de esta escala es tan sencillo como el de la precedente. La pérdida de tensión en una línea de corriente continua ó corriente alterna, (en este último caso, con la condición de que el circuito sea con carga no inductiva) se calcula por medio de la fórmula $e = \frac{J \times l}{c \times q}$, siendo e la pérdida de tensión en volts; J la intensidad en amperes; l la longitud sencilla de la línea en metros; q la sección del conductor en m/m^2 ; y c la constante del cobre. Para la graduación de esta escala, se ha tomado para c el valor 28,7. La escala, indica directamente la pérdida en volts, entre 0,5 y 10 volts.

Ejemplo 8°. Hallar la pérdida de tensión en una línea de 70 m/m^2 de sección, y de 80 m. de longitud, con una intensidad de 60 a.

Práctica de la operación. Se coloca el trazo 1 de la escala superior de la reglilla, debajo del 6 de la misma escala de la regla; se corre el cursór hasta que su trazo coincida con el 8 de la propia escala de la reglilla (producto $J \times l$); y luego se hace correr la reglilla, hasta que el trazo 7 de su escala superior, coincida con el trazo del cursór ($\frac{J \times l}{q}$); y en esta posición, el índice de metal de la reglilla, señalará sobre la escala de los volts, la pérdida buscada, ó sea en este caso 2,38 volts.

Salta á la vista la ventaja que presenta esta Regla de Cálculo. Si la pérdida hallada es excesiva, basta un sencillo desplazamiento de la reglilla, para hallar la sección necesaria para la pérdida que se desea. Supongamos que en nuestro ejemplo, quisiéramos una pérdida de 1 volt solamente; sin tocar el cursór, colocaremos la reglilla de modo que su índice de metal coincida con el 1 de la escala de los volts, y en esta posición, el trazo del cursór marcará sobre la escala superior de la reglilla, la sección necesaria para esta pérdida, ó sea 167 m/m^2 .

Si se coloca el índice de metal de la reglilla sobre una pérdida de tensión dada, y el trazo del cursór sobre el valor de la sección fijada, se pueden obtener, por medio de desplazamientos sucesivos de la reglilla, todas las factores del producto longitud \times intensidad, que son utilizables para la sección y pérdida admitidas.

Es por consiguiente muy fácil, por medio de la escala de los volts, determinar uno cualquiera de los factores de la fórmula antes indicada, cuando sean conocidos los restantes.

La regla lleva marcadas las constantes 28,7 y 736; en su reservo lleva además una serie de constantes, de uso muy frecuente en las prácticas de mecánica y de electricidad.

