

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

BOLETIN

AÑO DE 1894.

Madrid 10 de Octubre.

Núm. 28.

TRACCIÓN ELÉCTRICA

(Conclusión.)

La experiencia ha demostrado que para la arrancada se necesita un esfuerzo cuatro veces mayor que el que precisa para sostener la velocidad ó vencer las resistencias pasivas. De modo que tendremos:

Para la arrancada en horizontal,
 $500 \times 1 \times 0,008 - 4 \times 4 = 16$ kilográmetros.

Para la arrancada en pendiente ascendente de 0,008,

$500 \times 1 \times 0,008 = 4 \times 4 = 16$ } 20 kilográ-
 $500 \times 0,008 = 4$) metros.

Para la arrancada en pendiente ascendente de 0,015,

$500 \times 1 \times 0,008 = 4 \times 4 = 16$ } 23,50 kilo-
 $500 \times 0,015 = 7,50$) grámetros.

Resultando que la mayor energía necesaria por segundo es de 37,50 kilográmetros, y contando con que de la que suministramos al motor solo se aprovecha en las ruedas del vehiculo el 72 por 100, tendremos que gastar en un segundo una energía representada

por $\frac{37,50 \times 100}{72} = 53,47$ kilográme-

tros ó 535 wats.

Para obtener una corriente de descarga de esta energía necesitamos 11

acumuladores del núm. 13, 14 del número 12 ó 20 del núm. 11 descargados al régimen alto en las subidas de 0,007 y 0,015 con las velocidades respectivas de 7 y 5 metros por segundo.

Atendiendo con preferencia á la condición de llevar el menor peso muerto posible, preferiremos los 11 acumuladores del núm. 13, que darán una corriente de

$$26,2 \times 22 = 576,4 \text{ wats}$$

al régimen alto, con una resistencia en el circuito de 0,84 ohms, pues

$$R = \frac{E}{I} \text{ ó sea } \frac{22}{26,2} = 0,84.$$

Como no necesitamos sino 535 wats, podemos reducir el número de aquéllos haciendo para ello que la corriente sea solo de 24,3 amperes, lo que conseguiremos dando al circuito la resistencia de 0,90 ohms, pues

$$I = \frac{E}{n} \text{ ó sea } \frac{22}{90} = 24,3.$$

Siendo tan pequeño el número de acumuladores no hay conveniencia en darles otro agrupamiento que en tensión, por lo cual, para variar la fuerza del motor en los trayectos en que no es necesaria la de 53,47 kilográmetros, puede intercalarse una serie de resistencias en el circuito ó variar el número de acumuladores en función, siendo preferible el primer medio.

El motor bastará que tenga una fuerza de 54 kilográmetros con una corriente de 22 volts y una resistencia máxima de 0,90 ohms.

El peso del vehículo puede repartirse así:

	Kilógrms.
Carruaje.....	70
11 acumuladores.....	230
Motor y transmisiones.....	50
Dos personas.....	130
Imprevistos	20
TOTAL.....	500

El coste de los acumuladores será de 600 pesetas.

Cada viaje redondo costará, según la tarifa de la Compañía Madrileña (0,12 pesetas cada 100 wats hora), 0,84 pesetas, ó sea á 0,015 pesetas por kilómetro ó 0,008 por persona y kilómetro.

OTRO

Producir la tracción eléctrica por acumuladores por calles y carreteras de un vehículo de cuatro ruedas (charrette, dogcart, etc.), para dos personas, cuyo peso total sea de 400 kilógramos á una velocidad media de 5,5 metros por segundo (20 kilómetros por hora), salvando pendientes hasta de 0,100.

Las velocidades parciales pueden ser:

En trozos horizontales, de 7 metros por segundo.

En pendientes ascendentes de 0,010 á 0,050, de 5 á 2 por id.

En id. id. de 0,050 á 0,100, de 2 á 1,5 por id.

En id. descendentes hasta 0,020, de 7 á 9 por id.

En id. id. de 0,020 á 0,050, de 9 á 12 por id.

En id. id. de 0,050 á 0,100, de 12 á 15 por id.

Fijaremos el coeficiente de tracción en 0,025.

Estas velocidades son el resultado de un trabajo máximo en las subidas y horizontales de 75 kilográmetros por segundo, á lo más.

En efecto; trabajo necesario por segundo en horizontal á 7 metros:

$$= 400 \times 7 \times 0,025 = 70 \text{ kilográmetros.}$$

En pendientes de 0,10 á 5 metros:

$$\left. \begin{array}{l} 400 \times 5 \times 0,025 = 50 \\ 400 \times 0,050 = 20 \end{array} \right\} 70 \text{ kilográms.}$$

En pendientes ascendentes de 0,050 á 2 metros:

$$\left. \begin{array}{l} 400 \times 2 \times 0,025 = 20 \\ 400 \times 0,100 = 40 \end{array} \right\} 60 \text{ kilográms.}$$

En pendientes ascendentes de 0,100 á 1,5 metros:

$$\left. \begin{array}{l} 400 \times 1,5 \times 0,025 = 15 \\ 400 \times 0,150 = 60 \end{array} \right\} 75 \text{ kilográms.}$$

Por consiguiente, la mayor fuerza que necesitamos por segundo es de 750 wats; y teniendo en cuenta que de la que enviemos al motor solo se aprovecha el 72 por 100, esta fuerza será de

$$\frac{750 \times 100}{72} = 972 \text{ wats.}$$

Esta energía puede obtenerse con 24 acumuladores del núm. 7 en serie, que á la descarga máxima nos darán 48 volts $\times$ 20 amperes = 972 wats.

Considerando el caso desfavorable en que las dos terceras partes del camino que podamos recorrer durante una hora se componga de horizontales y pendientes ascendentes de 0,030 para las cuales gastemos 972 wats por segundo á las velocidades respectivas de siete y tres metros; y la otra tercera

parte de pendientes descendentes á una velocidad media de 11 metros, habremos gastado poco más de 2.332.800 wats y hecho un recorrido de $8.400 \times 3.600 \times 13.200 = 25\ 200$ metros, y habremos conseguido mayor velocidad que la exigida.

En cuanto á la energía gastada, como el acumulador núm. 7 almacena 288.000 wats, tendremos en los 24 almacenada una energía de 6.912.000 wats, suficiente para la tracción en las mismas condiciones durante dos horas y media, en las cuales podremos recorrer una distancia de 63,000 kilómetros.

Esta energía sería más que suficiente, por ejemplo, para un viaje de ida y vuelta á Grifiñón.

Si se deseara que el vehículo tuviese dotación de energía para cinco horas, tendríamos que añadir (en cantidad) á nuestra batería otra en serie de 24 acumuladores. Si quisiéramos dotación para siete horas y media, deberíamos añadir de igual manera otra tercera serie de igual número de acumuladores, y así sucesivamente.

El motor deberá ser de 97 kilográmetros de fuerza con una corriente de 48 volts.

El peso de los acumuladores puede calcularse en 180 kilogramos y su precio en unas 800 pesetas.

El peso del vehículo puede repartirse del modo siguiente:

Carruaje.	40 kilográm.	—
Acumuladores.	190	—
Motor, etc.	50	—
Dos personas.	120	—
TOTAL.	400	—

JOSÉ DÍAZ GUERRA.

ORIENTACION Y REFERENCIAS

(Conclusión.)

Pasemos ahora á exponer el medio que se emplea para orientar exactamente el instrumento en todas las estaciones, cuando se enlazan éstas por el sistema de los puntos de referencia intermedios.

Si entre cada dos estaciones consecutivas no se elige para el enlace más que un solo punto de referencia, y además dichas estaciones no son visibles una de otra, que es bien el caso que estamos examinando, no es entonces posible verificar la orientación exacta ó corregir la que se haya tomado aproximadamente. Es preciso contentarse con esto último, si es que la naturaleza del levantamiento permite aceptarlo, ó valerse de otros medios. Porro ha propuesto el de escoger dos puntos intermedios en vez de uno solo, con lo cual es ya factible hacer la corrección, según vamos á ver.

En efecto, si desde una estación observamos los dos puntos de referencia que la ligan con la siguiente, de los datos de la observación podremos deducir las coordenadas rectangulares horizontales de estos puntos con respecto al de estación, coordenadas que llamaremos x y y para uno de los puntos, y x' y y' para el otro. Es evidente que la diferencia $y - y'$ representará la proyección de la recta que une dichos dos puntos sobre la meridiana, y la $x - x'$ la proyección sobre la perpendicular á la misma; de

donde se deduce que la relación $\frac{x - x'}{y - y'}$

será igual á la tangente trigonométrica del ángulo que la mencionada recta forma con la meridiana, es decir, del án-