

práctica no parece presentar ventajas muy señaladas sobre el petróleo. El autobus eléctrico con acumuladores sería perfecto, pero el acumulador robusto, duradero y ligero no existe todavía. ¿Quién lo encontrará? ¿Será Edison anunciando su descubrimiento cada seis meses? Mientras tanto, otro sistema, propuesto por la *Auto-miste omnibus Company*, está en estudio. Es una combinación de motor de petróleo y de motor eléctrico, empleándose este último como motor auxiliar para las arrancadas y la subida de las rampas.

Conviene señalar los defectos y los inconvenientes que son inherentes, hasta ahora, á los autobus. Existe el peligro de resbalar en las calles enlodadas y resbaladizas; pero es preciso reconocer que esto depende principalmente del conductor. El mal olor no parece tener gran importancia á los ojos, mejor.... á la nariz de los habitantes de Londres; el poco humo azulado que en un principio, salía á veces del autobus, no se ve ya; un engrase demasiado abundante se decía que era la causa principal, y si se han hecho desaparecer estos efectos en un coche automóvil ordinario lo mismo puede hacerse en el autobus. En cuanto al ruido que produce el autobus en marcha, ha sido objeto en Londres de las más vivas críticas, de las más ardientes protestas por parte de los habitantes de las casas y de los almacenes situados á su paso. Pero la solución no se ha hallado todavía. Se ha contestado á los quejosos que el ruido no es más que cuestión de apreciación, y que, científicamente, no se puede todavía medir su intensidad y su volumen.

Se ha objetado el precio elevado de la tracción en el autobus. Sobre este punto, corresponde á las estadísticas dar la contestación precisa. El año pasado se evaluaba en 75 céntimos el kilómetro de un autobus; hoy ha descendido ya á 64 céntimos, y aun en ciertos casos á 60 céntimos.

He aquí las cifras dadas por el coronel Crompton en su estudio *Modern motors vehicles*:

Gastos de explotación de los autobus en Londres (Septiembre de 1906).

Recorrido medio diario.....	193 kilómetros.
Número de días de servicio.....	250 días.
Recorrido medio anual.....	48.000 kilómetros.

El gasto de amortización no baja del 20 por 100 al año, por lo menos en el estado de cosas actual, pues es preciso prever como muy probables algunas transformaciones en los carruajes; pero también es cierto que más adelante, cuando se fijen definitivamente los tipos, no habrá más gastos imprevistos por este concepto. Si los autobus, que tienen una marcha práctica de menos de dos años, dan ya resultados satisfactorios, ¿cómo no se ha de admitir que los darán mucho mayores cuando termine el periodo de ensayos? Los gastos actuales de explotación que se expresan en el siguiente cuadro tendrán que reducirse necesariamente:

	Por año.		Por kilómetro.	
	Pesetas.	Cts.	Pesetas.	Cts.
Salarios del personal (conductores, cobradores, etc.).....	5.688		11,31	
Combustible: petróleo, 4,5 litros por 10,400 kilómetros, á 0,19 pesetas el litro.....	4.087		8,11	
Engrasado.....	825		1,64	
Reparaciones del motor.....	5.850		11,65	
Conservación.....	5.625		11,18	
Amortización, 20 por 100.....	4.250		8,45	
Seguros.....	1.250		2,48	
Cocheras.....	2.500		4,96	
Limpieza.....	375		0,74	
Alumbrado.....	250		0,49	
Vigilancia.....	1.250		2,48	
Patente.....	150		0,29	
	32.100		63,78	

Un punto muy importante que hay que considerar, del que depende en gran parte el buen éxito de los autobus, es la buena elección de los conductores de los carruajes. Según manifiesta lord Montagu de Beaulieu, los accidentes de automóviles en Londres, los choques contra otros vehículos ó con las aceras son actualmente bastante raros. Las grandes Compañías ponen el mayor cuidado, con el fin de formar buenos conductores, diestros y experimentados. Hay así una doble ventaja, ventaja evidente para el público, ventaja para las Compañías, puesto que el buen conductor, aun con un salario elevado, es todavía el que rinde más. Así se vió, en los comienzos de la explotación, Compañías que no encontraban aseguradores, á pesar de ser la prima anual de 1.625 francos por cada carruaje. Hoy día, los accidentes son cada vez menos frecuentes, y el autobus es ya un medio de locomoción tan seguro como otro cualquiera.

Se prevé que tendrá en Londres múltiples aplicaciones; ayudará al transporte de las multitudes á las carreras y á las regatas. Se organizarán excursiones á los alrededores de Londres. Los domingos, los autobus conducirán á los habitantes de la ciudad á la orilla del mar, donde podrán respirar aires más puros. Las Compañías prepararán viajes circulares de algunos días á los grandes centros y á las más bellas regiones de Inglaterra. Algunas Compañías de ferrocarriles tratan ya de sacar partido del autobus. El *Great Western Railway*, el *Noth Eastern*, el *Great Northern* de Escocia, el *South Western* y el *Great Eastern*, extienden su esfera de acción por medio de autobus, que sirven las localidades que atraviesan ó cerca de las cuales tienen estaciones.

En resumen: el autobus, en su estado actual, y mejor aún con los perfeccionamientos que el uso sugerirá necesariamente, está llamado á desempeñar un importante papel en las aglomeraciones urbanas. La exageración en el precio de los alquileres en el centro de las ciudades proviene, hasta cierto punto, de la insuficiencia de los medios de acceso á un trabajo lucrativo. La densidad excesiva de la aglomeración no tiene por causa seguramente el placer que tienen las gentes en aproximarse unas á otras. Un medio de transporte práctico, es decir, rápido y barato, que puede desligarse de la servidumbre del carril de hierro, es un elemento de bienestar. En nuestra época, de vida febril, el hombre que trabaja con el cerebro ó con el brazo no debe contar la distancia en kilómetros de su casa á su trabajo, sino el número de minutos que emplea en recorrerla. El trabajador busca el modo de aproximarse á su trabajo; y si el autobus le permite regresar por la tarde más pronto á su casa y prolongar el sueño por la mañana, perdonará al autobus que aplaste algunos perros, el mal olor y el ruido, cuya desaparición ó atenuación es de esperar que esté próxima.—H.

TRACCIÓN ELECTRICA CON CORRIENTE MONOFASICA

(CONCLUSIÓN)

Red aérea.

La superioridad de la corriente monofásica para la tracción estriba principalmente, como ya se ha indicado, en la sencillez de la red aérea; pero á pesar de todo, es preciso hacer la instalación con mucho esmero, no siendo aplicables las disposiciones corrientes para los tranvías ordinarios, puesto que los voltajes pasan de 500 á 600 voltios y las velocidades de 65 kilómetros; puede sin embargo, cuando el voltaje es inferior á 3.000 voltios, adoptarse el sistema de construcción que se sigue con los tranvías, modificando ligeramente los aisladores; pero si fuera superior, habría que modificar radicalmente el sistema de aislamiento.

Hilo de trabajo.—Para que el *trolley* se mantenga en contacto con el hilo de trabajo sin ejercer sobre éste una presión excesiva, es esencial que dicho hilo esté suspendido á una altura constante sobre los carriles, así como que todos los cambios en sentido vertical se hagan gradualmente.

En los puntos de suspensión del hilo de trabajo, situados generalmente á unos 35 metros de distancia, se producen choques al paso del *trolley*, los cuales podrían reducirse, pero no suprimirse por completo, disponiendo las cosas de manera que el *trolley* abandone el hilo de trabajo á su paso por los puntos de suspensión de éste. La flecha, que naturalmente toma aquel hilo, es otro origen de dificultades, las cuales pueden evitarse si el apoyo del *trolley* sobre aquél es lateral en vez de inferior, como se hizo en la línea de Zossen, disposición que no es aplicable en los pasos inferiores, túneles y empalmes, porque complica mucho la instalación; tampoco da buen resultado en las curvas de pequeño radio, porque el ángulo horizontal que forman dos tramos continuos de hilo de trabajo es de alguna importancia.

La Compañía Oerlikon ha ideado un tipo de lanza para *trolley* que permite el apoyo de este lateral superior ó inferiormente al hilo de trabajo (fig. 12), empleándose la primera disposi-

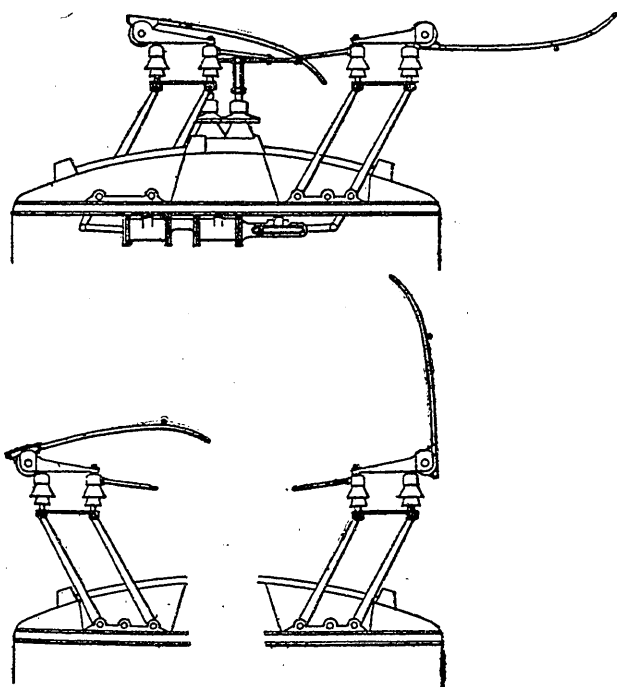


Fig. 1°.

ción en campo abierto y la tercera en los puentes y empalmes, poco práctica en Inglaterra por lo frecuentes que son unos y otros; la segunda sólo es posible cuando la velocidad es pequeña, porque el peso de la lanza del *trolley* contribuye á aumentar el ángulo que forman dos tramos consecutivos de hilo de trabajo en las puntas de suspensión.

Las condiciones que ha de satisfacer el hilo de trabajo son:

- Altura uniforme sobre los carriles.
- Resistencia á la acción del viento.
- No sufrir deformaciones por la acción del calor.
- Estar bien aislado.
- Montaje sencillo.
- Económico en su instalación.

Los sistemas generalmente adoptados para la instalación del hilo de trabajo se pueden reunir en cuatro grupos:

- 1.—Un solo hilo de suspensión y un solo hilo de trabajo (figura 13).
- 2.—Un solo hilo de suspensión con doble hilo de trabajo (figura 14).
- 3.—Doble hilo de suspensión con un solo hilo de trabajo (figura 15).

4. Un solo hilo de suspensión con hilos auxiliares y un solo hilo de trabajo (fig. 16).

El primer sistema es el más sencillo; en el segundo los dos

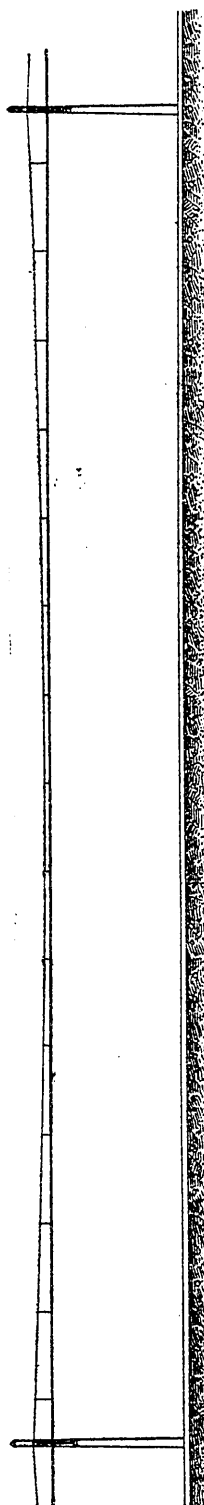


Fig. 13.

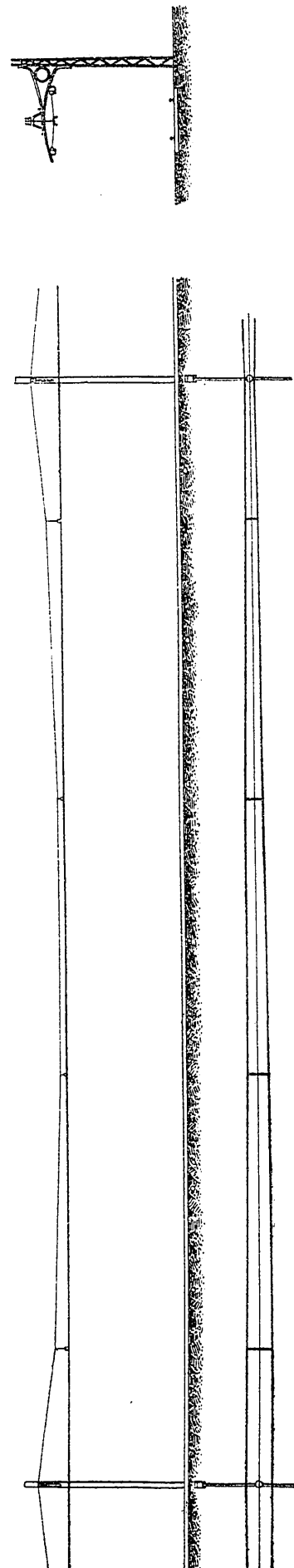


Fig. 14.

hilos de trabajo se aproximan ó se separan á la par sin formar ondulaciones y ofrece más resistencia que el primero á la acción del viento; el tercero es el más usado, sobre todo en América,

cuando la distancia entre los apoyos pasa de 90 metros; el cuarto

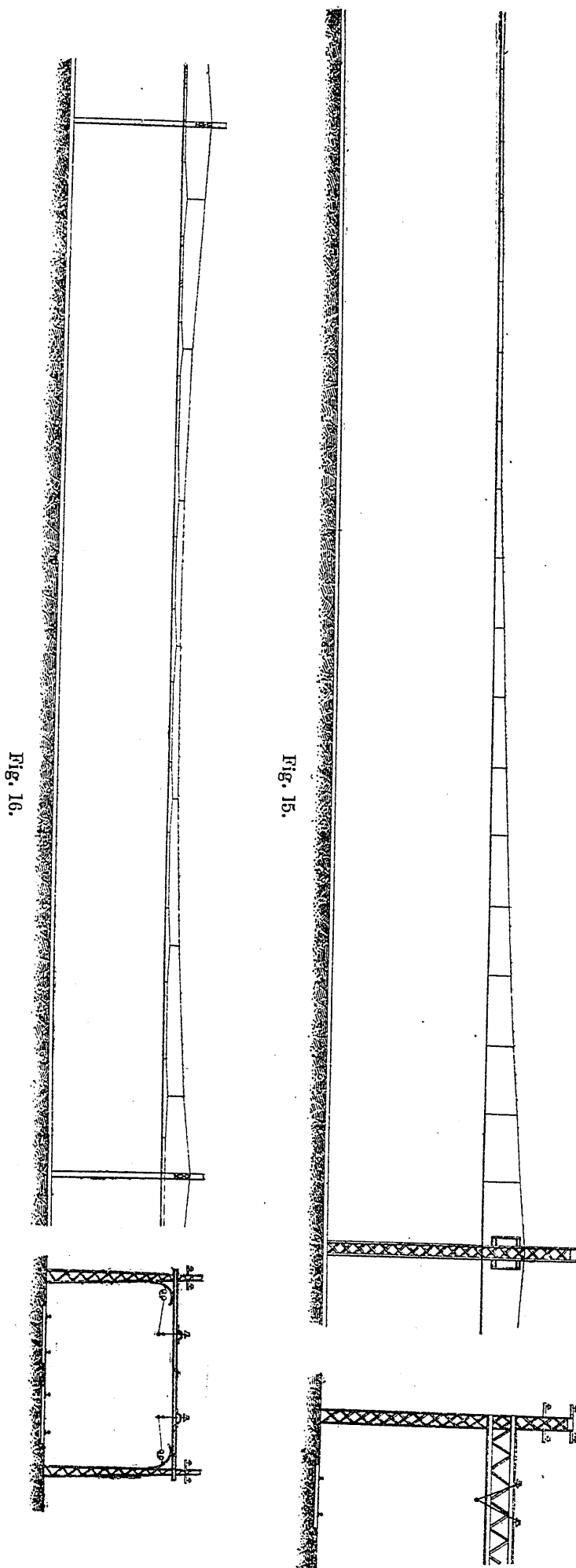


Fig. 16.

Fig. 15.

conviene cuando la luz de los tramos es inferior á 45 metros; según este sistema del hilo de suspensión, se cuelga otro auxi-

liar y horizontal, el cual, á su vez, sostiene el de trabajo por medio de anillas que permiten deslizar á éste, así como que pueda tener un pequeño movimiento vertical ascendiente al paso del trolley, con lo cual el de este último se suaviza mucho para que el hilo de trabajo tenga una posición conveniente; por lo que se refiere á su horizontalidad, deben situarse sus puntos de suspensión del hilo auxiliar á 3 metros de distancia.

Los cambios de temperatura afectan tanto al hilo de suspensión como al de trabajo; las variaciones de longitud del hilo auxiliar (fig. 16) no alteran el perfil del hilo de trabajo, y las de los pequeños hilos verticales pueden desprejarse. Si la flecha del hilo de suspensión es grande, los desplazamientos verticales que experimente su punto medio serán de poca amplitud, aunque la temperatura varíe entre límites muy amplios. En un tramo de 45 metros cuya flecha era 1,25 metros, el movimiento vertical del punto medio fué 58 milímetros para una diferencia de temperaturas de 50°.

Las variaciones de longitud del hilo de trabajo pueden corregirse por tres medios. En las curvas, la elasticidad de los postes y del conjunto suele ser suficiente en la mayoría de los casos para lograr este objeto. En los tramos rectos se conserva el perfil del hilo de trabajo por medio de pesos sostenidos por cadenas que pasan por poleas enlazadas á los extremos de las secciones en que aquél se divide para este objeto cuando el sistema de suspensión adoptado es el representado en la figura 16; con los sistemas de las figuras 13, 14 y 15 no puede adoptarse esta disposición, porque entonces los pequeños ramales verticales se

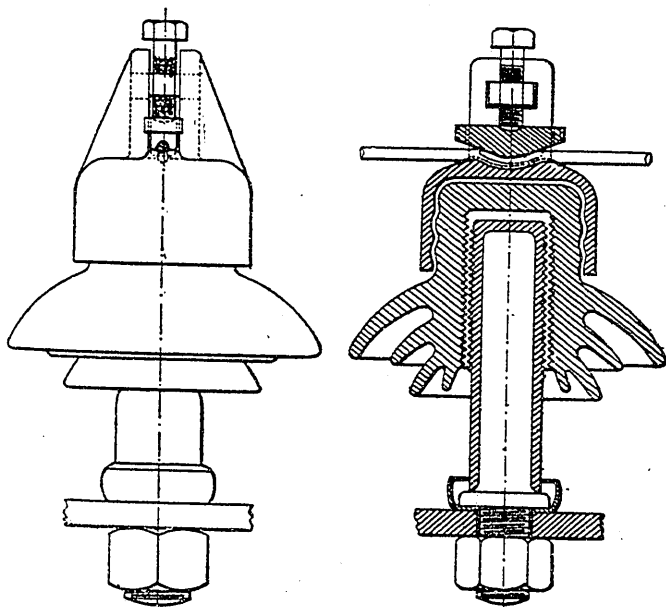


Fig. 17.

inclinarian deformándose el conjunto de la construcción; en este caso lo que se hace es colocar el hilo de trabajo de manera que sea horizontal cuando la temperatura es máxima, con lo cual la tensión á que se encuentra sometido aumentará á medida que baje la temperatura. Si dicha tensión fuera nula á la temperatura máxima subiría á 11,6 kilogramos por milímetro cuadrado cuando ésta descendiese 50°, carga que constituye precisamente el límite elástico del cobre duro en alambre, razón por la cual es muy conveniente emplear una disposición análoga á la antes indicada para el sistema de suspensión correspondiente á la figura 16.

Aisladores.—Cuando los voltajes son elevados deben emplearse aisladores de cristal ó de porcelana para que el aislamiento de la línea sea satisfactorio, contruidos de tal manera que posean gran resistencia á los esfuerzos de compresión y provistos con varios sombreretes á fin de que la mayor parte de la superficie se conserve seca. Para la unión del aislador al vástago de hierro del poste se suele emplear el cemento puro, con muy buen resultado en Inglaterra, mientras que en el conti-

nente se prefiere un mastic metálico, así como el minio con estopa ó cáñamo.

En las líneas monofásicas el voltaje puede llegar hasta 15.000 voltios, pero al hacer un proyecto debe suponerse que puede llegar á un valor mucho mayor. Con aisladores de buena porcelana y provistos con varias campanas, no existe límite para el voltaje del hilo de trabajo.

La figura 17 representa el tipo de aislador empleado en Hamburgo para el hilo de suspensión; la figura 18 un aislador para

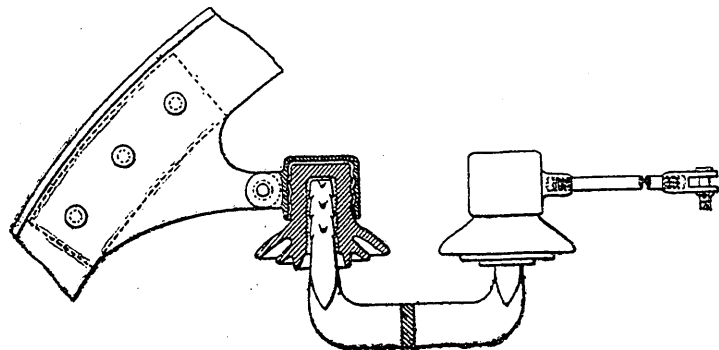


Fig. 18.

las curvas, y las figuras 19 y 20 aisladores de extremos de sección; el primero puede resistir una fuerza lateral de 300 kilogra-

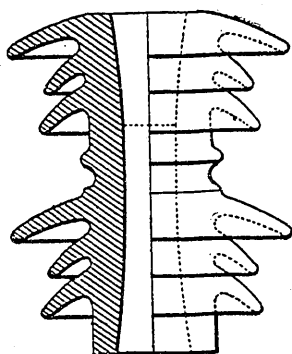


Fig. 19.

mos, y el segundo una tracción de 200 kilogramos. La figura 21 representa un aislador cilíndrico empleado en América para

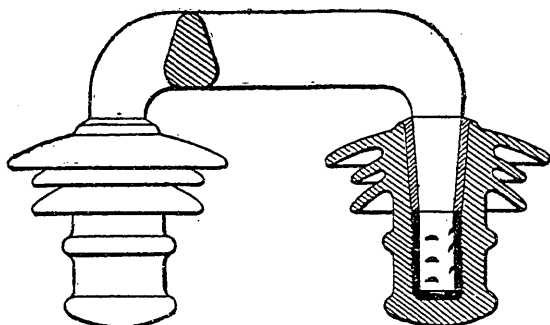


Fig. 20.

hilo de suspensión, y la 22 un aislador para curvas; tanto uno como otro carecen de sombreretes.

Postes.—En el Continente son preferidos los metálicos de celosía, no existiendo razón alguna para que en Inglaterra no se empleen los de madera, más baratos que aquéllos, y cuya duración puede llegar hasta veinte ó treinta años si es igual que la de los postes para telégrafos. Los postes sencillos y dobles adoptados en Hamburgo, además de servir de apoyo al hilo de suspensión, llevan los *feeders*, los circuitos para la luz, etc. Los postes tubulares empleados en Inglaterra para los tranvías de una manera general cuestan el doble que los de celosía, por cuya razón no se usan para los ferrocarriles.

Las ménsulas ó brazos de los postes deben estar dispuestos

en forma tal que los aisladores puedan desplazarse lateralmente según lo exijan las curvas, cruces, etc. El hilo de trabajo se arriestra lateralmente en cada poste con objeto de contrarrestar los esfuerzos producidos en las curvas, así como los debidos á la acción del viento.

Obras especiales.—Los cruces de la línea con carreteras, tanto superiormente como á nivel, no ofrecen dificultades especiales, así como tampoco los empalmes, las estaciones, etc.; por lo que se refiere á la instalación de la red aérea, por regla general se adoptan las mismas disposiciones que para los tranvías con ligeras modificaciones.

Aún no se ha ideado un buen aislador de sección para las líneas de alta tensión. Cuando dos hilos de trabajo tienen que estar aislados, se les coloca paralelos y muy próximos en una pequeña longitud, de tal manera que el *trolley* pueda deslizar de

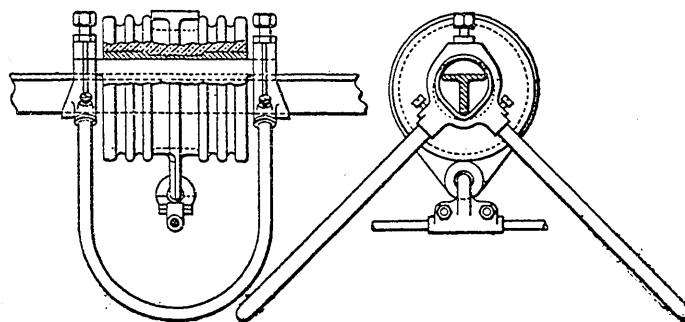


Fig. 21.

uno á otro, y los cuales se fijan á un aislador de extremo de línea, según se representa en la figura 23. Los hilos de suspensión se disponen de una manera análoga.

En los pasos inferiores y en los túneles de sección poco desahogada hay que tomar precauciones especiales para asegurar

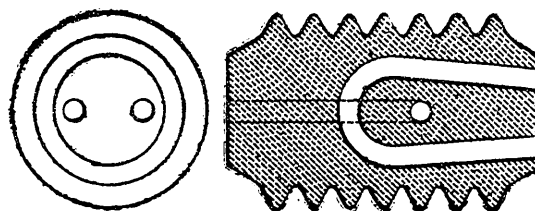


Fig. 22.

la continuidad de la flexibilidad del hilo de trabajo, pudiendo adoptarse para estos casos el sistema de suspensión representado en la figura 24.

En los puentes metálicos pueden colocarse los aisladores en los espacios huecos que existen entre las vigas principales, mientras que en los de fábrica será preciso abrir cajas en el intradós de los arcos para empotrar aquéllos en forma tal que no constituyan un obstáculo, á no ser que el puente sea estrecho, en cuyo caso se podrán colocar los aisladores sobre los paramentos, ó que sea de bastante altura y permita la instalación de la red aérea sin modificación alguna. Cuando la línea pasa por un viaducto de gran elevación, en el cual la acción del viento tenga mucha importancia, se puede adoptar la disposición representada en la figura 25.

Cuando sobre la vía del ferrocarril eléctrico circulan, tanto de una manera regular como anormal locomotoras de vapor, debe tenerse la precaución de colocar el hilo de trabajo lateralmente á los vehículos si la distancia de aquél á la cubierta de éstos es pequeña, con objeto de evitar que los humos y especialmente las llamas que en algunas ocasiones salen por la chimenea de las locomotoras puedan establecer un corto circuito, según se deduce de experimentos hechos por el autor (1).

(1) Véanse los resultados de los experimentos de Mr. S. M. Kintner, *Street Railway Journal*, vol. XXVII (1906), pág. 863.

Fig. 24

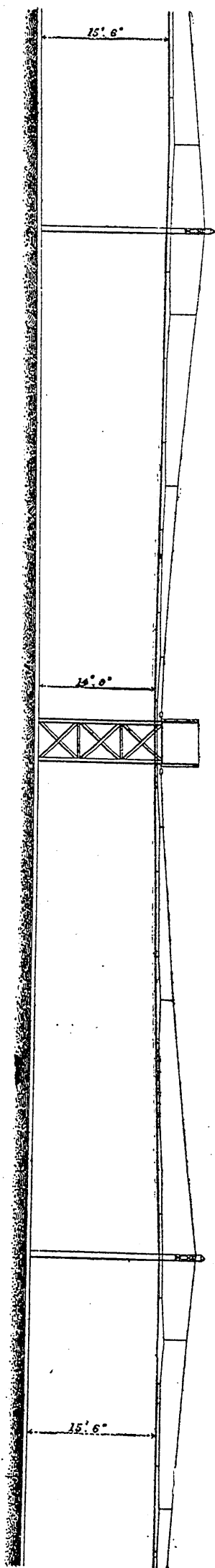
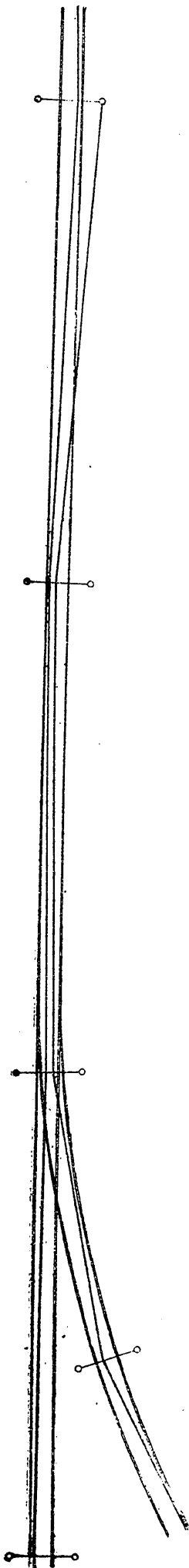


Fig. 28.



Siempre que el hilo de trabajo pase cerca de una construcción metálica, como, por ejemplo, de las vigas principales de un puente metálico, debe establecerse una defensa que impida que el arco que accidentalmente pueda establecerse entre el *trolley* y el hilo de trabajo pueda llegar a aquéllas, porque entonces existiría un corto circuito. Según enseña la experiencia, una placa de hierro montada sobre aisladores constituye una buena defensa.

La figura 26 representa una disposición que se suele emplear para dar tierra al hilo de trabajo antes que toque al suelo en caso de rotura; se reduce a un alambre con los extremos unidos y fijo al hilo de trabajo, el cual rodea al brazo de la ménsula del poste cuando aquel hilo se rompe; los alambres de cada sección se ponen en comunicación con tierra antes que dicho hilo, disposición que es muy útil en las estaciones. El hilo de trabajo debe estar defendido con pararrayos análogos a los que se emplean en las líneas aéreas de alta tensión.

En los muelles de mercancías, cocheras, etc., es muy conveniente reducir el voltaje del hilo de trabajo.

Colectores.

El *trolley* empleado de una manera general para tomar la corriente en los tranvías no es aplicable a los ferrocarriles eléctricos monofásicos; se le sustituye por un colector en forma de sector cubierto con una chapa de una aleación de aluminio reemplazable con facilidad, y la cual desliza sobre el hilo de trabajo. En la línea de Valtellina cada *trolley* está constituido por dos rodillos aislados entre sí, que toman la corriente de cada uno de los dos hilos de trabajo, y cuyo desgaste, según se dice, es muy pequeño.

Cuando la velocidad es grande, es muy conveniente que la masa de las barras que sostienen el *trolley* sea lo más pequeña posible con objeto de reducir las fuerzas necesarias para que aquél se adapte a las irregularidades ó cambios de dirección del hilo de trabajo. La amplitud del movimiento del colector debe ser la necesaria para poder pasar sin dificultades por los pasos inferiores. Es también muy importante que por sí solo y sin intervención de nadie adopte la posición correspondiente al sentido de la marcha, tanto cuando está en el punto más alto de su carrera como cuando está en el más bajo.

El colector empleado en la línea de Zossen disponía de tres resortes en serie, con lo cual la inercia efectiva de todo el mecanismo se redujo a la de la barra de contacto únicamente, que era 600 gramos. La disposición adoptada puede compararse con una caña de pescar, lo más perfecta para conservar una tensión constante sobre una línea, cualquiera que sean las sacudidas que la caña pueda sufrir.

El colector representado en la figura 27, aunque menos perfecto que el de Zossen, tiene bastante amplitud y poca inercia; la barra superior, hecha con un tubo de bicicleta y con aluminio, sirve para las pequeñas oscilaciones verticales, mientras que cuando éstas son grandes entra en acción todo el aparato.

La figura 28 corresponde al colector tipo pantógrafo, poco conveniente cuando las velocidades son grandes, porque todas las irregularidades del hilo de trabajo tiene que seguir las el bastidor entero, cuya inercia es bastante grande. La figura 29 representa una modificación que le perfecciona.

La elevación del *trolley* puede hacerse convenientemente con aire en presión. Cuando se baja, debe tomarse la precaución de dar tierra al circuito de alta tensión.

Generadores.

Una de las mayores dificultades que ofrece el sistema de tracción eléctrica con corriente monofásica nace de la falta de generadores capaces de mantener constante el voltaje del hilo de trabajo en la medida necesaria para que sea posible tomar de él la energía para el alumbrado de las estaciones y de los

trenes, así como para otros objetos que exigen un voltaje uniforme. Se han ideado multitud de alternadores compensados y con devanados en compound, pero hasta la fecha los sistemas propuestos no han dado resultados completamente satisfactorios.

En algunos casos, muy contados, se han alimentado las secciones de la línea con cada una de las fases de un generador trifásico, disposición que tiene el inconveniente serio de complicar extraordinariamente los empalmes en aquellos puntos

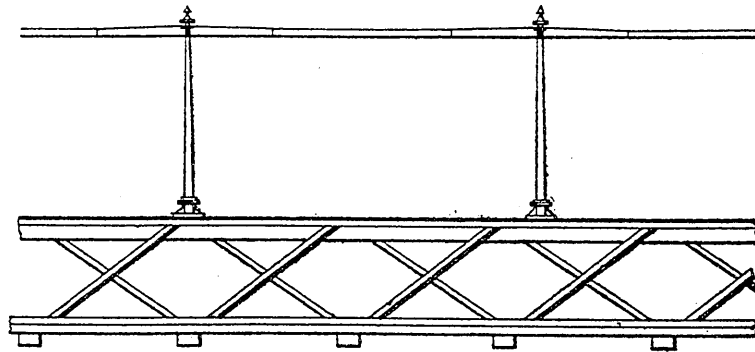
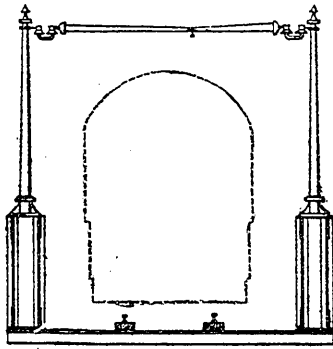


Fig. 25.

Cuando el número de trenes en circulación en un momento dado es muy grande, de manera que puede considerarse como uniforme la carga en toda la línea, entonces es relativamente fácil conservar constante el voltaje en el hilo de trabajo.

donde se reúnen las tres fases, y el de producir un corto circuito si por cualquier circunstancia se ponen en contacto los hilos de trabajo correspondientes a dos fases distintas. Para que este sistema funcione satisfactoriamente, es preciso que las cargas

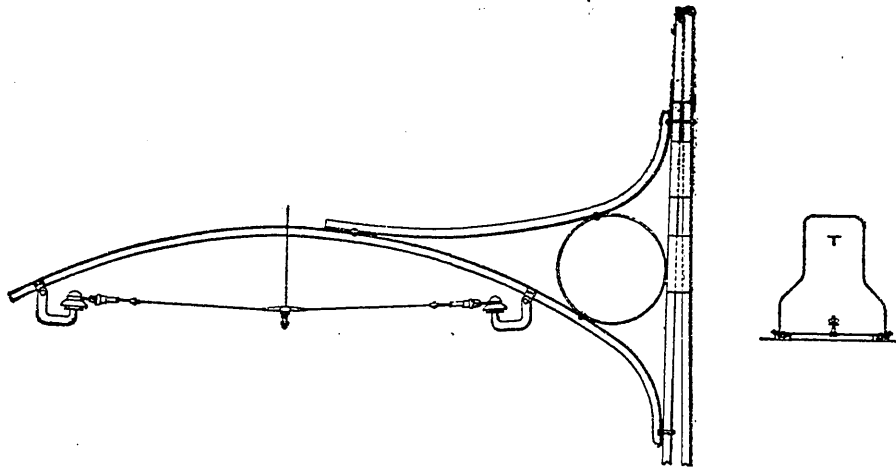


Fig. 26.

La caída de voltaje en el extremo de la línea y la regulación de los generadores depende en gran parte del factor de potencia de todo el circuito, razón por la cual es muy conveniente que la frecuencia sea pequeña.

de las secciones sean próximamente iguales, en cuyo caso el

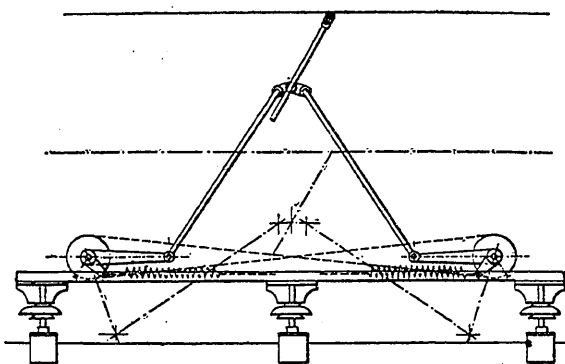


Fig. 27.

En muchos casos podría tener ventajas la generación de corrientes trifásicas ó bifásicas, haciendo uso de cada fase en diferentes secciones de la línea. En la de Rotterdam-Hague los generadores producen corriente trifásica á 5.000 voltios, que se transforma en bifásica á 10.000 con transformadores estáticos dispuestos según el sistema Scott.

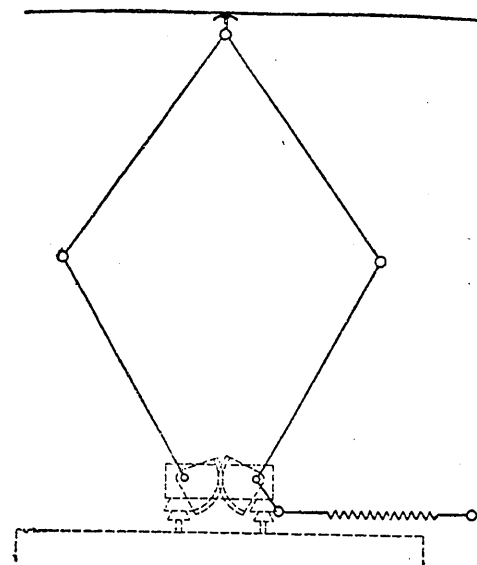


Fig. 28.

generador podrá desarrollar una potencia mucho mayor que si estuviese devanado para producir corriente monofásica.

No existe un procedimiento práctico para transformar la corriente trifásica en monofásica (1).

Ha progresado tanto en estos últimos años el sistema de tracción eléctrica con corriente monofásica, que es imposible estudiar de una manera completa la cuestión dentro de los límites de la presente Memoria; pero á pesar de todo, el autor cree

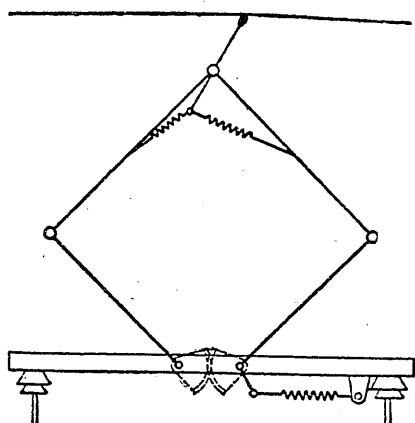


Fig. 29.

que ha expuesto lo suficiente para dejar demostrado que se han resuelto satisfactoriamente todas las dificultades que presentaba el sistema, el cual es el que hoy día ofrece más ventajas en relación con la tracción eléctrica en los ferrocarriles.

APENDICE

CUADRO I

Línea de Valtellina.—Gastos de explotación, etc. (2).

Coste del personal y del material en la Central hidráulica, 0,63 libras por kilovatio-hora.

Personal y material para la conservación é inspección de los conductores de trabajo, postes y estaciones de transformación, 329 libras por kilómetro.

Conservación y reparación del material móvil, 4,36 libras por locomotora ó automotor y kilómetro.

Gastos totales del servicio de tracción, 1,71 libras por 1.000 tonelada-kilómetros.

Gastos totales del servicio de tracción en una línea análoga de Australia con locomotoras de vapor, 4,2 libras por 1.000 tonelada-kilómetros.

Producción total de la Central durante un año, 3.402.502 kilovatios-hora.

Número total de tonelada-kilómetros durante un año, 76.845.265.

Consumo de energía por tonelada-kilómetros, 44,51 vatios hora.

En este último se incluye:

1. Energía para la tracción.
2. Pérdidas entre el cuadro y los motores.
3. Energía para el alumbrado de las estaciones (1,254 para las lámparas de 16 bujías).
4. Energía para el alumbrado y calefacción de los trenes.
5. Energía para el taller de reparaciones de Leceo.
6. Energía para la shunts.
7. Energía gastada en varios ensayos.

De 20 ensayos verificados se dedujo que se necesitaban 31 vatios-hora por tonelada-kilómetro en los vehículos y 34,9 en la Central; por lo tanto, el rendimiento obtenido en la transmisión fué del 88,8 por 100. La velocidad era 60 kilómetros por hora.

CUADRO II

Ferrocarriles eléctricos monofásicos en Europa.

NOMBRE	Longitud. — Km.	Ancho de vía. — Ms.	Frecuencia. — v.	Voltios.	INAUGURACIÓN
Spindlersfeld	42,0	1,43	25	6.000	Agosto de 1903.
Stebaital.....	18,3	1,00	42	2.500	1.º Agosto de 1904.
Murnau-Ober-Ammegau.....	23,8	1,43	16	5.000	1.º Enero de 1905.
Borinage (Bélgica).....	21,0	1,00	40	600	6 Abril de 1905.
Hamburgo-Altona.....	26,6	1,43	25	6,60	No se ha inaugurado.
Roma-Civita Castellana.....	54,3	?	25	2.200	?
Bergamo-Valle Brembana.....	30,6	1,43	25	6.000	?
Seebach-Wettingen.....	20,1	"	15	15.000	16 Enero de 1905.
Sweden	19,3	"	25	5.000	Junio de 1905.
Rotterdam-Hague.....	29,0	"	25	20.000	Experimental.
London-Brighton and South Coast Railway.....	13,8	"	25	10.000	No se ha inaugurado.
Vienna-Baden.....	27,3	"	15	6.000	"
Locarno-Pontebrolla-Bignasco.....	27,3	1,00	15?	500	"
Midland Railway.....	13,4	1,43	25	5.000	"
				6.600	"

(1) Véase C. F. Scott «Three-phase-Single-phase Transformation» *The Electric Journal*, vol. III (1906), pág. 43.

(2) De una Memoria publicada por E. Csarhati en la revista *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, vol. XLIX (1905), pág. 125.

CUADRO III

Ferrocarriles eléctricos monofásicos en America.

NOMBRE	Longitud. — Km.	Ancho de vía. — Ms.	Frecuencia. — v.	Voltios.	INAUGURACIÓN
Indianópolis Cincinnati.....	66,0	1,43	25	3.300	21 Enero de 1905.
Bloomington-Pontiac-Joliet.....	16,7	"	25	3.300	"
Westmoreland Connty.....	8,8	"	"	1.200	"
Atlanta Northern.....	24,1	"	"	2.200	"
Washington-Baltimore-Annapolis.....	74,0	"	16	1.000	"
Warren and Jamestown.....	36,2	"	25	3.300	"
Toledo-Chicago.....	80,5	"	"	"	"
Central Illinois.....	128,7	"	"	"	"
Fort Wayne-Decatur Springfield....	33,8	"	"	6.600	"
Long Island.....	8,0	"	"	2.200	"
New York-New Haven and Hartford.....	34,6	"	"	11.000	"
Sheboygan-Elkhart.....	46,7	"	"	6.000	"
Schenectady-Ballston.....	28,9	"	"	2.000	"
Samia Tunnel.....	6,2	"	"	3.300	"
Erie Railway.....	56,3	"	"	11.000	"
Richmond Chesapeake.....	24,1	"	25	6.600	"

CUADRO VI

Ensayos en la línea Marienfelde-Zossen. — Longitud: 1,85 kilómetros.

Amperios.	Voltios.	Vatios.	Frecuencia.	Resistencia aparente. — Ohmios por km.	Reactancia interna. — Ohmios por km.	Chapa equivalente. — Milímetros.	Impedancia total. — Ohmios por km.	Caida en los carr.les. — Voltios por km.	Caida para C A — Caida para C. C.
43,5	49,75	1.160	25,0	0,1104	0,108	3,0	0,282	12,3	8,2
51,5	58,9	1.640	24,5	0,1152	0,112	2,86	0,288	14,8	8,4
63,5	73,3	3.000	24,5	0,1220	0,101	2,7	0,285	19,5	8,3
83,5	101,2	5.010	24,3	0,1242	0,1125	2,65	0,286	25,3	8,4
120,5	136,2	9.200	23,4	0,1200	0,121	2,75	0,29	34,8	8,5
129,2	145,5	10.600	23,3	0,123	0,117	2,7	0,286	37,0	8,4
143,0	164,5	13.200	23,3	0,1258	0,13	2,6	0,3	43,0	8,8
164,8	186,6	17.800	22,3	0,1325	0,13	2,5	0,298	49,0	8,7
35,0	65,2	890	47,6	0,1654	0,144	2,0	0,46	16,1	13,5
37,5	71,1	1.100	48,8	0,1648	0,161	2,0	0,454	17,1	13,3
53,8	101,8	2.200	48,5	0,187	0,134	1,77	0,47	25,3	13,8
70,0	131,3	3.750	47,6	0,192	0,148	1,72	0,47	33,0	13,8
78,5	146,8	4.760	47,6	0,1953	0,135	1,69	0,465	36,5	13,7
93,5	177,0	6.900	47,3	0,205	0,149	1,61	0,477	44,6	14,0
122,0	223,6	11.600	44,3	0,199	0,154	1,66	0,474	58,0	13,9
156,8	279,6	19.800	43,0	0,212	0,156	1,56	0,462	72,5	13,5
166,0	295,0	22.200	43,0	0,214	0,151	1,54	0,462	77,0	13,5
51,4	50,5	1.610	19,2	0,1064	0,098	3,1	0,24	12,3	7,0
69,5	63,3	3.000	19,0	0,112	0,0975	2,95	0,24	16,7	7,0
95,4	94,5	3.730	18,3	0,1155	0,111	2,85	0,25	23,8	7,3
109,2	105,8	7.500	17,8	0,1163	0,104	2,85	0,24	26,2	7,0
123,2	118,3	9.630	17,3	0,1194	0,105	2,75	0,24	29,6	7,0