

230229

MEMORIA DESCRIPTIVA

Don. Paul RAIMBAULT.-ALLIER.- (Francia)



230229

PATENTE DE INVENCION

por 20 años

por "Un dispositivo electrónico para bancos de pruebas a velocidad variable" - - - - -

a favor de Don Paul RAILLEBOUT, de nacionalidad francesa, domiciliado en: 1, Cours de Bercy, MOULINS-sur-ALLIER (Allier, Francia).

- - - - -

MEMORIA DESCRIPTIVA

Los bancos de pruebas de velocidad variable, sean de accionamiento mecánico, hidráulico o eléctrico, presentan el inconveniente de forma conjuntos mecánicos en los cuales los pesos, la inercia y las vibraciones falsean las medidas y generalmente no permiten efectuar las pruebas con una precisión suficientemente rigurosa.

La presente invención tiene por objeto subsanar este inconveniente suprimiendo todos los elementos mecánicos de arrastre tales como: correas, poleas, cadenas, piñones y otros, con el fin de obtener una gran precisión en las comprobaciones y pruebas, y por lo mismo disminuir seriamente el importe de estos bancos de pruebas. La invención está basada en la



230229

adaptación de un dispositivo electrónico a los bancos de pruebas de velocidad variable, tales, por ejemplo, como los bancos de pruebas de los compresores, o de las dinamos, o de las bombas destinadas a la alimentación de los motores térmicos.

5 Hasta ahora, de estas adaptaciones la más delicada parece ser la relativa a las bombas de inyección. En efecto, el problema que se presenta en tal caso es doble puesto que, por una parte, para regular el rendimiento de la bomba que, como rendimiento medio, se obtiene midiendo el volumen del combustible

10 ble que corresponde a una cierta velocidad, sólo será rendimiento instantáneo si la velocidad es mantenida constante durante toda la duración de la medición, resulta necesario mantener esta velocidad independientemente de todos los parámetros exteriores. Por otra parte, en marcha normal, la bomba

15 no debe sobrepasar una cierta velocidad puesto que de ello resultaría un grave perjuicio mecánico, por lo que es necesario proveerla de un regulador del género regulador de bolas; ahora bien, en la zona de funcionamiento del regulador, la cantidad de combustible disminuye progresivamente hasta

20 anularse. Prácticamente, la velocidad del motor que arrastra la bomba se estabilizará al máximo entre las dos velocidades de arrastre que delimitan la zona de funcionamiento del regulador. Es pues necesario estudiar el comportamiento exacto de la bomba durante este funcionamiento.

25 Los métodos empleados para resolver este problema, tanto si recurren a sistemas variadores hidráulicos como mecánicos, sólo permiten una gama extremadamente reducida de velocidades; la variación de carga provoca automáticamente un des-



230229

lizamiento importante. Además, las pérdidas considerables de energía unidas al escaso rendimiento de estos variadores conducen a utilizar motores extremadamente potentes, mientras que estas bombas pueden girar normalmente con potencias reducidas prácticamente a la mitad. En fin, es necesario notar que la prueba y la regulación de las bombas de inyección exigen el estudio de su funcionamiento dentro de una gama muy extensa de velocidades.

También tiene interés utilizar un variador electrónico, que permite principalmente poder descender a velocidades muy bajas y poder modificar de modo muy preciso la velocidad, sin que ésta sea afectada por la carga.

El variador regulador de velocidad electrónico del motor de corriente continua que accione la bomba de inyección que se ha de probar, por ejemplo, posee, aparte de los medios de excitación de dicho motor, válvulas de gas por ejemplo, o por lo menos dos tiratrones destinados a alimentar el inducido del motor, cuyas rejillas están actuadas por una tensión continua variable superpuesta a una tensión alternativa fija, desfasada en 90° por detrás de la tensión de ánodo, obteniéndose esta tensión alternativa por medio de un doble puente desfasador apareciendo la tensión continua variable en las bornas de la resistencia de ánodo de una lámpara amplificadora alimentada mediante una válvula, que da una tensión continua fija, mientras que una tensión continua filtrada, proporcional a la corriente que pasa por el inducido es dada por otra válvula, siendo el valor de esta corriente limitado por una tensión continua dada por una válvula y filtrado por un



230229

conjunto de resistencias y de capacidades entre el cátodo de esta última válvula y un potenciómetro de regulación de las velocidades, mientras que otro potenciómetro permite el arreglo de la regulación para mantener rigurosamente constante la velocidad entre vacío y plena carga.

Lo representado en el dibujo adjunto es un esquema de la instalación eléctrica que permite una solución del problema del estudio y de la prueba de una bomba de inyección, accionada por un motor eléctrico.

Este motor eléctrico M de corriente continua tiene su excitación alimentada a una tensión continua fija por dos válvulas de gas V1 y V2, conectadas a un arrollamiento secundario E1 de un transformador de potencia T, estando intercalados dos fusibles F en el circuito.

La velocidad del motor M es proporcional a la tensión que aparece en las dos bornas de su inducido, que están conectadas a dos tiratrones V3 y V4, encargados de alimentar el inducido igualmente a partir del transformador de potencia T provisto de un segundo arrollamiento secundario E2.

Las rejillas de los tiratrones están actuadas por una tensión continua variable superpuesta a una tensión alternativa fija desfasada 90° atrás sobre la tensión de ánodo. Esta tensión alternativa se obtiene por medio de un doble puente desfasador, a saber P1 R4 C3 y P2 R3 C4 y del arrollamiento del transformador T1. La corriente de las rejillas está limitada por unas resistencias R1 y R2, C1 y C2 que filtran las impurezas que puedan llegar a las rejillas.

La tensión continua variable aparece en las bornas de



230229

una resistencia R23 que es la resistencia de ánodo de una lámpara amplificadora V5 cuya alimentación se hace por medio de una válvula V10, liberando una tensión continua fija y filtrada por el conjunto C11, C12 y la autoinducción L. La pantalla de la lámpara V5 es alimentada por las resistencias R20, R21 y R5.

Está prevista una lámpara estabilizadora de tensión V8 alimentada por una resistencia R11. Además la resistencia R12 proporciona una polarización semiautomática de la lámpara V5. La rejilla de esta lámpara V5 está alimentada a través de una resistencia R8.

Finalmente, un potenciómetro P4 hace el papel de potenciómetro de las velocidades.

La puesta en marcha progresiva del motor M está asegurada por un conjunto de resistencia R9 y capacidad C9 que requiriendo un cierto tiempo para cargarse hace que la tensión de la rejilla V5 ascienda progresivamente, así como la tensión en las bornas de R23 y la velocidad del motor.

Una válvula V9 dará una tensión proporcional a la velocidad del motor; su transformador T9 de ánodo está alimentado por un alternador taquimétrico m arrastrado por el motor M; esta tensión es filtrada por R27 - C8 y luego dividida en la relación R6, R7; la tensión que aparece en las bornas de R6 está intercalada en el circuito de rejilla V5 - C5 que sirve para estabilizar el sistema.

Una válvula V7 libera una tensión continua filtrada por R17, C10, proporcionalmente a la corriente que pasa por



el inducido del motor, siendo su transformador de ánodo T1 un transformador de intensidad empalmado al primario del transformador de potencia T.

5 Una válvula V6 da una tensión continua filtrada por el conjunto R16, C14, C15. Una parte de esta tensión, comprendida entre el cátodo de V6 y el cursor de un potenciómetro P5, es comparada a la tensión que viene del transformador de intensidad, sirviendo así para limitar a un valor deseado la corriente máxima que pasa por el inducido.

10 Una combinación R13, R14, C16 está prevista para subregular durante los transitorios.

El funcionamiento del regulador es el siguiente:

15 En el caso de que por una causa cualquiera la velocidad del motor disminuya, la tensión en las bornas de la resistencia R6 disminuirá mientras que la tensión en las bornas del potenciómetro P4 no cambiará puesto que está estabilizada por V8. De ello resulta un aumento del potencial de rejilla de V5 que rendirá más.

20 La tensión en las bornas de R23 aumentará pues, y de la misma manera la velocidad del motor que tendrá tendencia a mantenerse constante.

Por consiguiente, se tendrá resuelto el primer problema.

25 Se ha podido comprobar que para variaciones de la red de ± 10 por ciento, o sea una desviación máxima de 20 por ciento, la variación correspondiente de la velocidad del motor es inferior a 1 por ciento.

Para que el sistema sea estable cuando el regulador mecánico funciona, el aumento de velocidad que da un orden negativo sobre la rejilla V5 debe ser compensado exactamente en



230223

amplitud y en fase por la disminución de carga que deberá entonces dar un orden positivo. Este efecto se obtiene por la combinación de las resistencias R13 y R14 y de la capacidad C16. Pero es necesario, por otra parte, que el sistema regule correctamente en régimen permanente, pues si subregulase suficientemente durante el funcionamiento del regulador mecánico, una disminución de carga resultante de un ligero aumento de velocidad provocaría de nuevo un aumento de velocidad, y así sucesivamente hasta salir por completo de la zona del regulador.

Con el fin de poder estudiar punto por punto la zona de funcionamiento del regulador, se acomoda la regulación en régimen permanente por medio del potenciómetro P6, que permite mantener la velocidad rigurosamente constante entre vacío y plena carga.

Debe entenderse que el sistema es aplicable cualquiera que sea la potencia de la bomba que se haya de probar; basta modificar el número de los tiratrones, empleando en lugar de dos tres, cuatro y hasta seis. Por otra parte, para una potencia todavía superior se podrá emplear una ampolla de cátodo líquido o ignitrones.

A título de ejemplo, en el caso de una bomba de inyección de velocidades 750 vueltas por minuto a plena carga y 760 vueltas por minuto en vacío, lo que solo da una zona de regulación de diez vueltas, esta zona se ha estudiado con un motor de potencia correspondiente exactamente a la de la bomba, en las mejores condiciones de precisión y de estabilidad puesto que se llega a regular la cremallera mediante el potenciómetro desplazándolo, a voluntad, milímetro por milímetro, lo que co-



- 8 -

230229

5 responde a menos de una semivuelta del motor. Con los dispositivos actualmente en uso, habría sido preciso disponer de un conjunto mecánico de una potencia diez veces superior a la requerida por la bomba y no se habría podido obtener una regulación muy rigurosa, y los resultados habrían estado sujetos a caución.

NOTA

Por la patente de invención a que se refiere la presente memoria descriptiva se REIVINDICA la propiedad y la explotación exclusiva de:

- 10 1.- Un dispositivo electrónico para bancos de pruebas de velocidad variable, aplicable principalmente al estudio y a la prueba de una bomba de inyección, accionada por un motor eléctrico de corriente continua, constituyendo un variador regulador de la velocidad del motor eléctrico, destinado a alimentar el inducido del mismo con auxilio de por lo
- 15 menos dos tiratrones, rectificando a través de un transformador la tensión de la red alterna y transformándola en tensión continua variable, permitiendo variaciones de velocidad de 1 a 40, siendo sus rejillas gobernadas por la tensión continua variable superpuesta a una tensión alterna fija defasada en 90° hacia atrás respecto a la tensión de ánodo, siendo
- 20 el efecto del dispositivo tal que la velocidad del motor tenga tendencia a quedar constante asegurando una lámpara amplificadora el rendimiento compensador de la variación de la tensión de la red, y que un potenciómetro permita el arreglo de la regulación para mantener rigurosamente constante
- 25



28
230229

la velocidad entre vacío y plena carga.

2.- Un dispositivo electrónico para bancos de pruebas de velocidad variable, tal como el especificado en 1, caracterizado por las particularidades siguientes:

- 5 a) la excitación del motor está alimentada bajo tensión continua fija por válvulas de gas, a partir de un transformador de potencia; b) dos tiratrones alimentan el inducido del motor a partir del transformador; c) un doble puente defasador asegura la obtención de la tensión alterna; d) una lámpara amplificadora, alimentada por una válvula que da una tensión continua fija y filtrada, hace que aparezca la tensión continua variable en las bornas de su resistencia de ánodo; e) un potenciómetro regula la variación de las velocidades; f) un alternador taquimétrico
- 10
- 15 arrastrado por el motor alimenta el transformador de ánodo de una válvula que da una tensión proporcional a la velocidad del motor; g) la corriente máxima que pasa por el inducido está limitada al valor deseado por un potenciómetro; y h) una lámpara estabilizadora de tensión está intercalada, y una resistencia está prevista para liberar una
- 20 polarización semiautomática de la lámpara amplificadora.

3.- "Un dispositivo electrónico para bancos de pruebas a velocidad variable".

Consta.



- 10 -

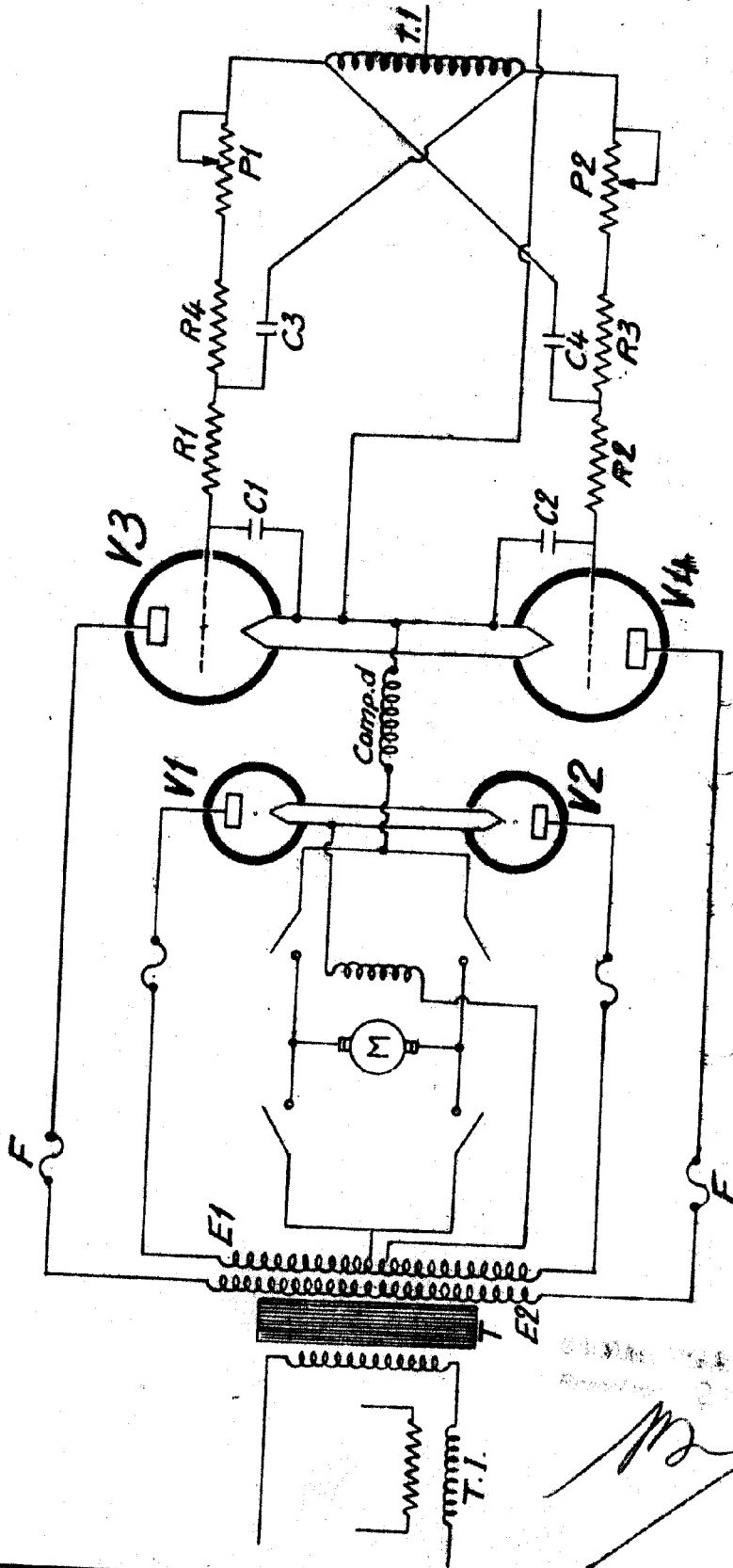
23
230229

Consta la presente memoria de diez hojas foliadas, escritas por una sola cara.

Barcelona, 28 de Julio de 1956.

P. p. de Don Paul RAIMBAULT,

230229



[Handwritten signature]

