

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 530 347**

51 Int. Cl.:

H02M 7/5387 (2007.01)

H02P 6/00 (2006.01)

H02P 27/08 (2006.01)

G01R 19/00 (2006.01)

H02M 7/5395 (2006.01)

H02M 1/00 (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.01.2012 E 12701526 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.01.2015 EP 2700156**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la medición de la corriente**

30 Prioridad:

10.02.2011 DE 102011003897

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

02.03.2015

73 Titular/es:

**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:

**SCHILL, GEORG;
URBAN, STEPHAN y
ECKSTEIN, OLIVER**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 530 347 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo para la medición de la corriente

5 La invención se refiere a un procedimiento para la medición de la corriente en una red de corriente polifásica, en particular de corriente trifásica, en la que a través de elementos de conmutación controlables por medio de señales de activación se lleva a cabo una alimentación de corriente deseada de un consumidor eléctrico, en el que la medición de la corriente se realiza con una única derivación y a patrones de pulsos de reloj de las señales de activación están asociadas unas ventanas de medición para la medición secuencial de corrientes de fases y los patrones de pulsos de reloj son desplazados en el tiempo para obtener ventanas de medición de magnitud temporal suficiente y para determinar la posición del sector de un vector de medición de la corriente realizado a través de la medición de la corriente en función de la posición momentánea del sector del vector de fases.

10 Además, la invención se refiere a un dispositivo para la medición de la corriente en una red de corriente polifásica, en particular de corriente trifásica, especialmente para la realización el procedimiento descrito anteriormente con varios elementos de conmutación controlables para la alimentación de corriente deseada de un consumidor, así como con una única derivación para la detección de la corriente y con una unidad de activación para la activación de los elementos de conmutación por medio de señales de activación, en el que a patrones de pulsos de reloj de las señales de activación están asociadas unas ventanas de medición para la medición secuencial de corrientes de fases y los patrones de pulsos de reloj son desplazados en el tiempo para obtener ventanas de medición de magnitud temporal suficiente y para determinar la posición del sector de un vector de medición de la corriente realizado a través de la medición de la corriente en función de la posición momentánea del sector del vector de fases.

Estado de la técnica

Se conocen a partir del estado de la técnica procedimientos y dispositivos del tipo mencionado al principio.

25 En motores electrónicos con activación polifásica existe a menudo el deseo se registrar las corrientes de las fases. Si se trata de una alimentación de corriente de un motor eléctrico por medio de un puente controlable, que presenta elementos de conmutación controlables en sus derivaciones de puente individuales, entonces el motor eléctrico puede ser alimentado con corriente e manera deseada. Para registrar las corrientes de fases, se dispone en cada conducto de fases una resistencia de baja impedancia, la llamada derivación. El gasto de esta disposición de medición polifásica es correspondientemente grande.

30 Además, se conocen procedimientos y dispositivos, en los que la medición de la corriente se realiza solamente con una única derivación, determinando las corrientes de fases en sucesión secuencial. En este caso, es suficiente, por ejemplo en una disposición de tres fases, medir solamente dos fases y calcular la corriente de la tercera fase con la ayuda de la Ley de Kirchhoff. A tal fin, se emplean elementos de conmutación controlables en forma de un circuito puente, que presenta un circuito intermedio de corriente continua, de manera que la corriente fluye a través de la derivación común en la línea de alimentación o bien en la línea de retorno desde/hacia el circuito intermedio y corresponde a la corriente de fases a medir.

35 Se conocen a partir del documento WO 2008/055741, por ejemplo, un procedimiento así como un dispositivo para la medición de la corriente en una red de corriente polifásica, en los que los patrones de pulso de reloj son desplazados de manera correspondiente en el tiempo, con lo que se reducen especialmente la carga del circuito intermedio de corriente continua así como el desarrollo de ruido. A través del desplazamiento de los patrones de pulsos de reloj se obtienen ventanas de tiempo de tamaño temporal suficiente, que permiten, por lo tanto, medir las corrientes de fases. Además, los patrones de pulsos de reloj son desplazados de tal manera que se determina o bien se ajusta la posición del sector de un vector de medición de la corriente provocado a través de la medición de la corriente en función de la posición momentánea del sector del vector de fases, en particular de la posición momentánea del ángulo de giro del vector de fases. Por sectores se entienden en este caso especialmente sectores posibles de un diagrama de flechas que representa los vectores de medición de la corriente y el vector de fases. En los procedimientos y dispositivos conocidos es un inconveniente el desarrollo de ruido, que aparece a través de la conmutación del vector de medición de la corriente. Especialmente en máquinas eléctricas de baja inductividad, la conmutación directa conduce a un ruido perceptible perturbador, puesto que el motor es excitado a través de la excitación de la tensión. Especialmente en el caso de motores síncronos, en particular máquinas síncronas permanentes, esta excitación puede actuar con efecto perturbador.

Publicación de la invención

40 El procedimiento de acuerdo con la invención se caracteriza por las características de la reivindicación 1 y tiene la ventaja de que se reduce adicionalmente el desarrollo de ruido. A tal fin está previsto de acuerdo con la invención que después de realizar una medición de la corriente, en el caso de conmutación del vector de la corriente desde un sector a otro sector, los patrones de pulsos de reloj son desplazados en etapas parciales sobre varios pulsos de reloj y la medición de la corriente siguiente se realiza solamente cuando se alcanza el vector determinado de medición de

- la corriente. También está previsto que no se realice una medición de la corriente en cada pulso de reloj o bien en cada periodo de conmutación, y que en los pulsos de reloj libres de medición de la corriente se realice la conmutación del vector de corriente lentamente o bien en varias etapas parciales, de manera que el desplazamiento completo se distribuye con preferencia de manera uniforme sobre los pulsos de reloj que se encuentran entre las dos mediciones de la corriente. En conexión con la presente solicitud, un desplazamiento significa siempre un desplazamiento de tiempo. El vector de medición de la corriente se conmuta, por lo tanto, en adelante en función del vector de fases de vector a vector, de manera que de acuerdo con la invención se realiza una conmutación suave o bien lenta. De esta manera, el consumidor eléctrico, en particular el motor eléctrico, no se excita o menos fuertemente, de manera que se reduce sobre todo el desarrollo de ruido.
- 5
- 10 Con preferencia, la medición de la corriente se realiza cada $x + 1$ pulsos de reloj, con $x > 0$. De manera especialmente preferida, la medición de la corriente se realiza cada cuatro pulsos de reloj, de manera que la conmutación del vector de la corriente se distribuye de manera más conveniente sobre cuatro pulsos de reloj. A tal fin, se distribuye el desplazamiento total de tiempo en las etapas parciales de tiempo o bien en los desplazamientos parciales sobre los cuatro pulsos de reloj.
- 15 Con preferencia, el desplazamiento mínimo de tiempo de las ventanas de medición se compone de la suma de un tiempo muerto mínimo del elemento de conmutación, de un tiempo mínimo de estabilización de un circuito amplificador de la medición y de un tiempo mínimo de exploración de un convertidor analógico-digital. El circuito amplificador de la medición y el convertidor analógico-digital son asociados a una derivación, para tomar la corriente registrada por la derivación. Con preferencia, como señales de activación se emplean señales de modulación de la amplitud del impulso. La activación de los elementos de conmutación controlables se realiza de acuerdo con ello por medio de modulación de la amplitud del impulso, de manera que en virtud del procedimiento de acuerdo con la invención no existe una modulación simétrica sino una modulación asimétrica de la amplitud del impulso (PWM).
- 20
- 25 Con preferencia, como consumidor se alimenta con corriente un motor asíncrono especialmente polifásico o un motor síncrono de imán permanente especialmente polifásico. El consumidor, especialmente los motores mencionados, están conectados con preferencia en serie.
- Además, es ventajoso que en una ventana de medición respectiva se realice la medición de una corriente de fases del consumidor. La medición de las corrientes de fases individuales se realiza de acuerdo con ello de forma sucesiva en el tiempo.
- 30 De manera especialmente ventajosa, el vector de medición de la corriente se conmuta de tal manera que gira al mismo tiempo con el vector de fases o bien con su posición de ángulo de giro. En función de la posición momentánea del sector o bien de la posición del ángulo de giro del vector de fases se realiza de acuerdo con ello la medición de la corriente, de manera que no sólo gira el vector de fases, sino también el vector de medición de la corriente producido. El vector de medición de la corriente producido resulta a través de la adición vectorial e los vectores de la corriente de la medición de la corriente respectiva de una ventana. El vector de fases resulta con preferencia a partir de la combinación de un vector de establecimiento de momentos y de formación de campo.
- 35
- De acuerdo con un desarrollo ventajoso de la invención, está previsto que como elemento de conmutación se empleen componentes electrónicos, en particular transistores, con preferencia transistores de efecto de campo (FET) y/o tiristores. Estos elementos de conmutación presentan entradas de control, en las que se aplican las señales de activación, con lo que se modifican los estados de conmutación de los elementos de conmutación. De manera más conveniente, para la activación está prevista una unidad de activación, que está conectada con las entradas de control de los elementos de conmutación. Con preferencia, los elementos de conmutación forman un circuito puente para la alimentación de corriente del consumidor.
- 40
- 45 El dispositivo de acuerdo con la invención se caracteriza porque después de realizar una medición de la corriente, en el caso de conmutación del vector de la corriente desde un sector a otro sector, los patrones de pulsos de reloj son desplazados en etapas parciales sobre varios pulsos de reloj y la medición de la corriente siguiente se realiza solamente cuando se alcanza el vector determinado de medición de la corriente. De ello resultan las ventajas ya mencionadas anteriormente. Con preferencia, como elementos de conmutación están previstos componentes electrónicos, en particular transistores, con preferencia transistores de efecto de campo y/o tiristores, como ya se ha descrito anteriormente.
- 50 La alimentación de corriente del consumidor se realiza con preferencia con un circuito puente controlable, que está compuesto de manera especialmente preferida por los elementos de conmutación. De manera especialmente preferida, en este caso se emplea un puente-B6, cuando el consumidor es un consumidor trifásico en circuito de estrella, en particular un motor asíncrono o un motor síncrono de imán permanente correspondiente.
- 55 El circuito puente presenta de manera más conveniente un circuito de corriente continua, en particular un circuito intermedio de corriente continua, desde el que es alimentado. La señal emitida por la derivación es amplificada con preferencia por medio de un amplificador de medición y es convertida por medio de un convertidor analógico-digital y

de esta manera está disponible para diferentes fines.

A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda del dibujo. En este caso:

La figura 1 muestra un diagrama de un dispositivo para la medición de la corriente.

Las figuras 2 a 5 muestran diagramas, que reproducen procedimientos conocidos.

- 5 Las figuras 6A y 6B muestran la conmutación del vector de medición de la corriente de acuerdo con el estado de la técnica y

Las figuras 7A a 7E muestran una conmutación preferida de un vector de medición de la corriente.

10 La figura 1 muestra un circuito puente 1, que está conectado en un circuito de corriente continua 2. El circuito puente 1 está configurado como puente-B6 con tres derivaciones de puente 3. Cada derivación de puente 3 presenta dos elementos de conmutación 4 controlables. Un consumidor 5, que está configurado como motor asíncrono trifásico 6, es activado por el circuito puente 1. Una unidad de control no representada genera señales de activación de acuerdo con patrones determinados de pulsos de reloj, de manera que las señales de activación son alimentadas a entradas de control 7 de los elementos de conmutación 4, con lo que éstos se pueden conmutar al estado conductor o al estado de bloqueo. En el circuito de corriente continua 2, que está configurado como circuito intermedio de corriente continua 8, se encuentra un condensador de circuito intermedio 9. El circuito de corriente continua 2 está conectado a través de una derivación 10 con el circuito puente 1.

15 Para la medición de la corriente solamente está presente una única derivación 10, con la que se pueden determinar en sucesión secuencial las corrientes de fases del motor asíncrono 6. Con preferencia, se miden dos corrientes de fases del total de tres corrientes de fases y se calcula la tercera corriente de fases por medio de la Ley de Kirchhoff. Es necesario un patrón de conmutación determinado, es decir, una activación determinada de los elementos de conmutación 4 controlables, para que la corriente a través de la derivación común 10 en la línea de alimentación y en la línea de retorno, respectivamente, desde / hacia el circuito intermedio de corriente continua 2 corresponda a la corriente de fases a medir. En la derivación 10 están conectados un circuito amplificador de la medición 12 y un convertidor analógico – digital 11, que convierte la señal analógica de la derivación 10 en una señal digital. El circuito amplificador de medición 12 presenta en el funcionamiento un tiempo de estabilización. El convertidor analógico – digital 11 posee un tiempo de exploración A y los elementos de conmutación 4 configurados con preferencia como transistores de efecto de campo (FET) poseen un tiempo muerto T.

20 La activación de los elementos de conmutación 4 por medio de la unidad de control no representada no se realiza según la figura 2, puesto que en esta figura se representa una modulación de la amplitud del impulso centrada en el centro conocida, es decir, que las señales de activación representadas allí forman un patrón de pulsos de reloj centrados en el centro para las fases U, V y W individuales, dentro del periodo de modulación de la amplitud del impulso (Periodo POWM) representado en la figura 2. Si se realizase esta activación, entonces no se podrían determinar las corrientes de fases del consumidor 5 con la ayuda de una única derivación 10 en virtud de la simultaneidad. Por consiguiente, de acuerdo con la figura 3 se pasa a que se seleccione otro patrón de pulsos de reloj, es decir, que los tiempos de conmutación 4 son desplazados en el tiempo según la figura 3, de manera que es posible la medición de al menos dos corrientes de fases dentro de un periodo de modulación de la amplitud del impulso. Las dos mediciones están identificadas con medición 1 y medición 2 (1ª medición y 2ª medición). En el instante de la 1ª medición, la corriente a través de la derivación 10 corresponde a la corriente en la fase U, en el instante de la 2ª medición, la corriente a través de la derivación 10 corresponde a la corriente inversa en la fase W (esto corresponde a la adición de las corrientes de fases U y V). Las mediciones se realizan en el periodo parcial B del periodo de modulación de la amplitud del impulso. En el periodo parcial B se conecta el periodo parcial A, de manera que la suma del periodo parcial B y del periodo parcial A da como resultado el periodo de la modulación de la amplitud del impulso. Una comparación de las figuras 2 y 3 ilustran el desplazamiento de los instantes de conmutación de los elementos de conmutación 4.

30 En la figura 4 se ilustra en detalle el periodo parcial B. Los estados de los elementos de conmutación 4 configurados como transistores de efecto de campo están identificados con "Hi-FET" y con "Low-FET" para las fases individuales U, V, W. Para poder realizar ahora la primera medición, han que tener en cuenta con preferencia cuestiones de hardware. Por ellas se entienden el tiempo muerto T de los elementos de conmutación 4, la estabilización E del circuito amplificador de la medición 12 y el tiempo de exploración A del convertidor digital-analógico 11. Si se reducen al mínimo estos tres tiempos, es decir, que se hacen lo más pequeños posible, garantizando a pesar e todo la función respectiva, entonces según la figura 4 resulta en la suma de estos tres tiempos el desplazamiento mínimo posible de las fases (Desplazamiento mínimo de las fases) para la primera medición. Al final del tiempo de exploración A se puede realizar entonces la primera medición. Lo mismo se aplica de manera correspondiente para la realización de la segunda medición, puesto que también allí deben esperarse en primer lugar al tiempo muerto mínimo, el tiempo mínimo de estabilización y el tiempo mínimo de exploración, dando como resultado la suma de estos tres tiempos el desplazamiento mínimo de las fases para la segunda medición.

De acuerdo con ello, el desplazamiento necesario para la medición de la corriente se realiza con preferencia de la siguiente manera: desplazamiento = tiempo muerto de la derivación del puente + tiempo de estabilización del circuito amplificador de la medición + tiempo de exploración del convertidor digital-analógico.

El periodo parcial B resulta, por lo tanto, para dos mediciones como: periodo parcial B = 2 x desplazamiento.

5 Por lo tanto, el periodo parcial A es:

Periodo parcial A = Periodo PWM – Periodo de tiempo B

10 Para la mejor comprensión se representa un diagrama de flechas en la figura 5. De manera más ventajosa, de acuerdo con la figura 5, se realiza o bien se determina la posición de las fases o bien la posición del sector para los dos vectores de medición e la corriente necesarios (1º vector de medición de la corriente y 2º vector de medición de la corriente o bien para el vector de medición de la corriente resultante (vector en el semi-periodo B) en función de la posición de las fases o bien de la posición del sector del vector de fases que establece los momentos y que forma el campo. El vector de medición de la corriente resultante en el semi-periodo B resulta a través de la adición vectorial del primer vector de medición de la corriente con el segundo vector de medición de la corriente. Además, se representa un vector teórico, que es predeterminado por la unidad de control como vector de fases, y se considera como el vector que establece los momentos y que forma el campo. A través de la selección del sector para el vector de medición de la corriente resultante en función del vector teórico o bien del vector de fases se reduce la formación de ruido y se reduce la corriente del condensador y la ondulación del par de torsión durante la medición de la corriente de fases con una sola derivación 10. De manera especialmente preferida, la activación se realiza de tal manera que el vector de medición de la corriente gira al mismo tiempo con el vector de fases o bien con su posición el ángulo de giro. Se pueden obtener más detalles especialmente a partir de la publicación WO 2008/055741, que describe esto en detalle. A través de la selección de las posiciones de las fases se reduce mucho más el vector de campo (error de vector) introducido de la misma manera. El patrón de pulsos de reloj que corresponde a la figura 5 se deduce a partir de la figura 6A. Se puede reconocer que bajo la aplicación de una selección de fases adecuada durante una intervención de medición se reduce claramente el vector de error. En el vector teórico mostrado llegaría a ser casi cero, si se realizase adicionalmente una compensación de la intervención de medición en el semi-periodo A.

30 Las figuras 6A y 6B muestran un modo de proceder habitual, cuando se realiza una conmutación del vector de medición de la corriente resultante desde un sector a otro sector. A tal fin, la figura 6A muestra el patrón de conmutación con desplazamiento de fases de acuerdo con un primer pulso de reloj o bien un primer periodo de modulación de la amplitud del impulso (Periodo PWM) y la figura 6B muestra el patrón de pulso de reloj un pulso de reloj más tarde, en el que el sector está modificado a través de un desplazamiento de fases correspondiente V y W". A través de la conmutación, en este caso un intercambio de fases V y W, desde un pulso de reloj hacia el pulso de reloj siguiente, se generan especialmente en máquinas eléctricas de baja inductividad unos ruidos perceptibles de forma perturbadora, puesto que la máquina es excitada a través del salto repentino de la tensión. Especialmente en máquinas síncronas, esta excitación puede actuar de forma perturbadora.

40 Por lo tanto, de acuerdo con la invención, está previsto que para la conmutación del vector de medición de la corriente provocado, es decir, del vector de medición de la corriente resultante, desde un sector del diagrama de flechas a otro sector, los patrones de pulsos de reloj estén desplazados en etapas parciales sobre varios pulsos de reloj y se lleve a cabo la siguiente medición de la corriente solamente cuando se ha alcanzado el vector de medición de la corriente determinado o bien deseado o bien cuando se ha alcanzado la posición deseada del sector.

45 Las figuras 7A a 7E muestran un desplazamiento paso a paso de este tipo o bien una conmutación el vector de medición de la corriente. La figura 7A representa la situación de partida, en la que se realiza una primera medición de la corriente con una primera medición y con una segunda medición, como se ha descrito más arriba. En los pulsos de reloj siguientes, no tiene lugar en primer término ninguna medición de la corriente, pero se reduce el desplazamiento de fases de V y W entre sí, según la figura 7B, hasta que V y W son de fases iguales, según la figura 7C. En otra etapa parcial según la figura 7D se realiza otro desplazamiento de las fases, de manera que se consigue un desplazamiento opuesto de las fases, especialmente en simetría de espejo con respecto al desplazamiento de fases representado en la figura 7B. Solamente en la última etapa parcial según la figura 7E, los patrones de pulsos de reloj están tan desplazados que el vector de medición de la corriente provocado se encuentra en el otro sector deseado y, además, también se garantiza el desplazamiento mínimo de las fases para la medición de la corriente. Solamente ahora se realiza otra medición de la corriente con una primera medición y una segunda medición, como se indica en la figura 7E. En el presente ejemplo de realización, el desplazamiento o bien la conmutación del vector de medición de la corriente se realiza en varias etapas parciales o bien desplazamientos parciales sobre cuatro pulsos de reloj. Naturalmente, también pueden estar previstos más o menos pulsos de reloj, pero al menos un pulso de reloj intermedio, en el que no se realiza ninguna medición de la corriente. La exploración de la corriente no se realiza, por lo tanto, en cada periodo de conmutación del patrón PWM, sino de acuerdo con la configuración solamente cada n, por ejemplo con n = 16, ciclos de pulsos de reloj de la modulación de la amplitud del impulso. De esta manera se excita poco o menos el consumidor, en particular el motor asíncrono trifásico o de

manera alternativa un motor síncrono de imán permanente, con lo que se reduce adicionalmente en particular el desarrollo de ruido.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Procedimiento para la medición de la corriente en una red de corriente polifásica, en particular de corriente trifásica, en la que a través de elementos de conmutación (4) controlables por medio de señales de activación se lleva a cabo una alimentación de corriente deseada de un consumidor eléctrico (5), en el que la medición de la corriente se realiza con una única derivación (10) y a patrones de pulsos de reloj de las señales de activación están asociadas unas ventanas de medición para la medición secuencial de corrientes de fases y los patrones de pulsos de reloj son desplazados en el tiempo para obtener ventanas de medición de magnitud temporal suficiente y para determinar la posición del sector de un vector de medición de la corriente realizado a través de la medición de la corriente en función de la posición momentánea del sector del vector de fases, caracterizado porque después de realizar una medición de la corriente, en el caso de conmutación del vector de la corriente desde un sector a otro sector, los patrones de pulsos de reloj son desplazados en etapas parciales sobre varios pulsos de reloj y la medición de la corriente siguiente se realiza solamente cuando se alcanza el vector determinado de medición de la corriente.
- 10
- 15 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la medición de la corriente se realiza cada $x + 1$ pulsos de reloj, con $x > 0$.
- 3.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la conmutación el vector de corriente en otro sector se realiza sobre al menos cuatro pulsos de reloj.
- 20 4.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque como señales de activación se emplean señales de modulación de la amplitud del impulso.
- 5.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque como consumidor se alimenta un motor asíncrono (6) especialmente polifásico o un motor síncrono de imán permanente especialmente polifásico.
- 25 6.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en una ventana de medición respectiva se realiza la medición de una corriente de fases de los consumidores.
- 7.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el vector de medición de la corriente se conmuta de tal manera que gira al mismo tiempo con el vector de fases.
- 8.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el vector de fases resulta a partir de la combinación de un vector que establece momentos y forma campo.
- 30 9.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque como elementos de conmutación (4) se emplean componentes electrónicos, en particular transistores y/o tiristores, que forman especialmente un circuito puente (1).
- 35 10.- Dispositivo para la medición de la corriente en una red de corriente polifásica, en particular de corriente trifásica, especialmente para la realización el procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, con varios elementos de conmutación (4) controlables para la alimentación de corriente deseada de un consumidor (5), así como con medios para la medición de la corriente, en el que los medios comprenden una única derivación (10) así como una unidad de activación para el control de los elementos de conmutación (4) por medio de señales de activación, en el que para la medición de la corriente a patrones de pulsos de reloj de las señales de activación están asociadas al menos dos ventanas de medición para la medición secuencial de corrientes de fases y los patrones de pulsos de reloj son desplazados en el tiempo para obtener ventanas de medición de magnitud temporal suficiente y para determinar la posición del sector de un vector de medición de la corriente realizado a través de la medición de la corriente en función de la posición momentánea del sector del vector de fases, caracterizado porque después de realizar una medición de la corriente, en el caso de conmutación del vector de la corriente desde un sector a otro sector, los patrones de pulsos de reloj son desplazados en etapas parciales sobre varios pulsos de reloj y la medición de la corriente siguiente se realiza solamente cuando se alcanza el vector determinado de medición de la corriente.
- 45

Fig. 1

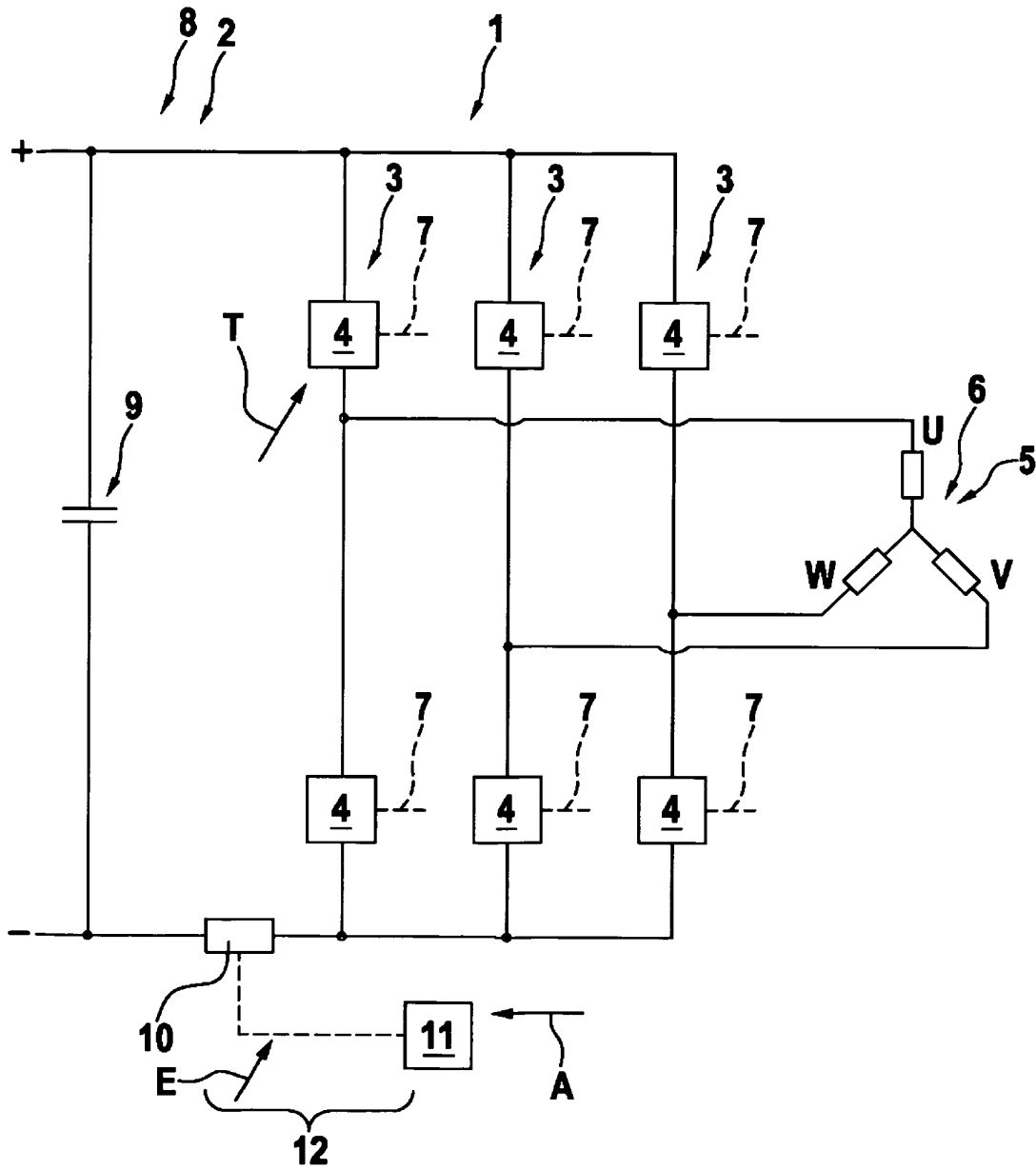


Fig. 2

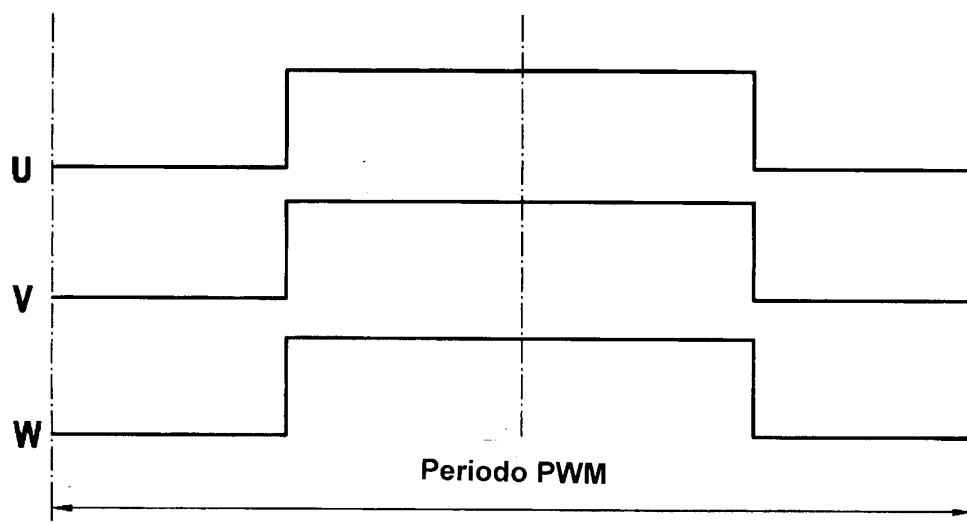


Fig. 3

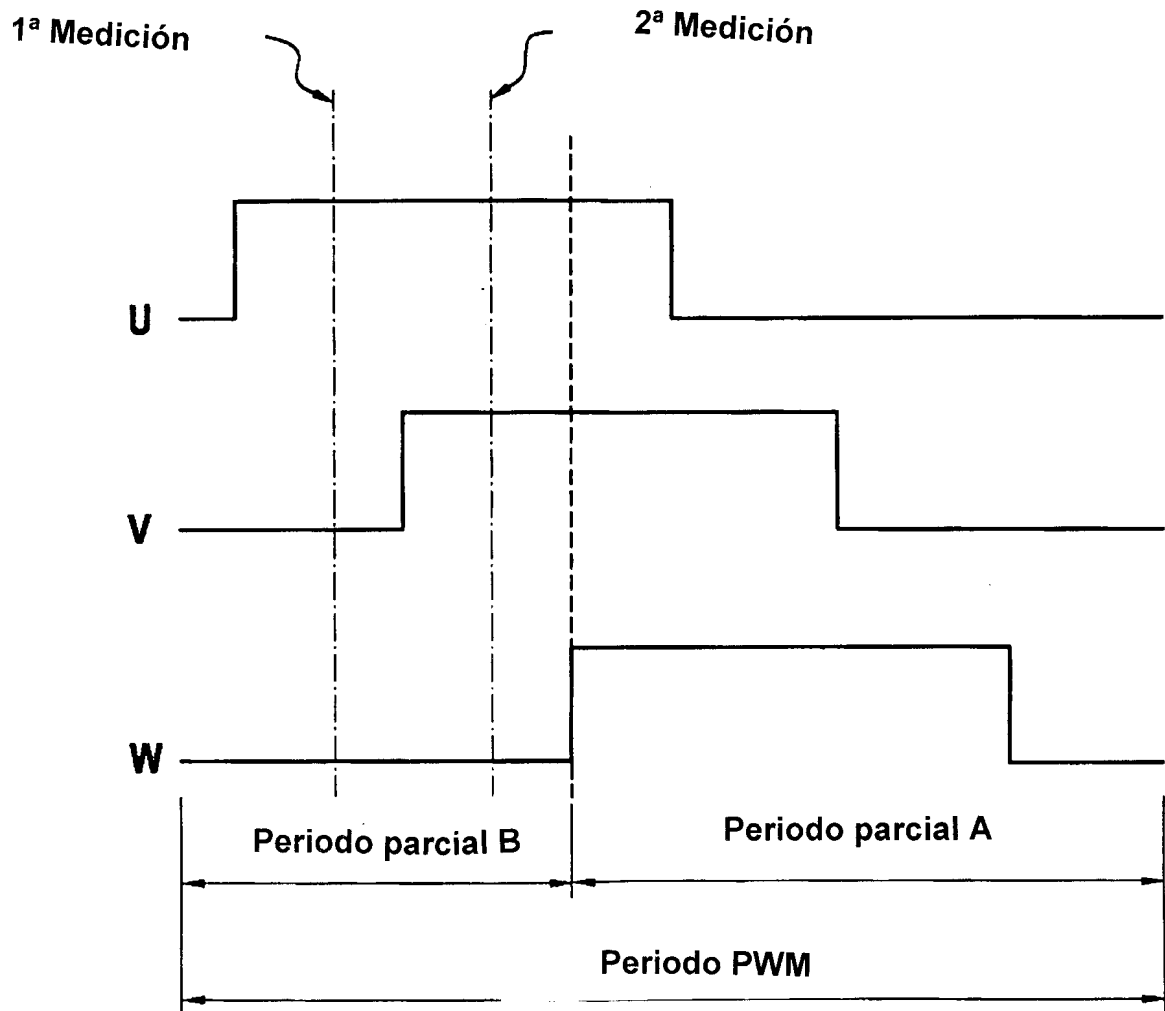


Fig. 4

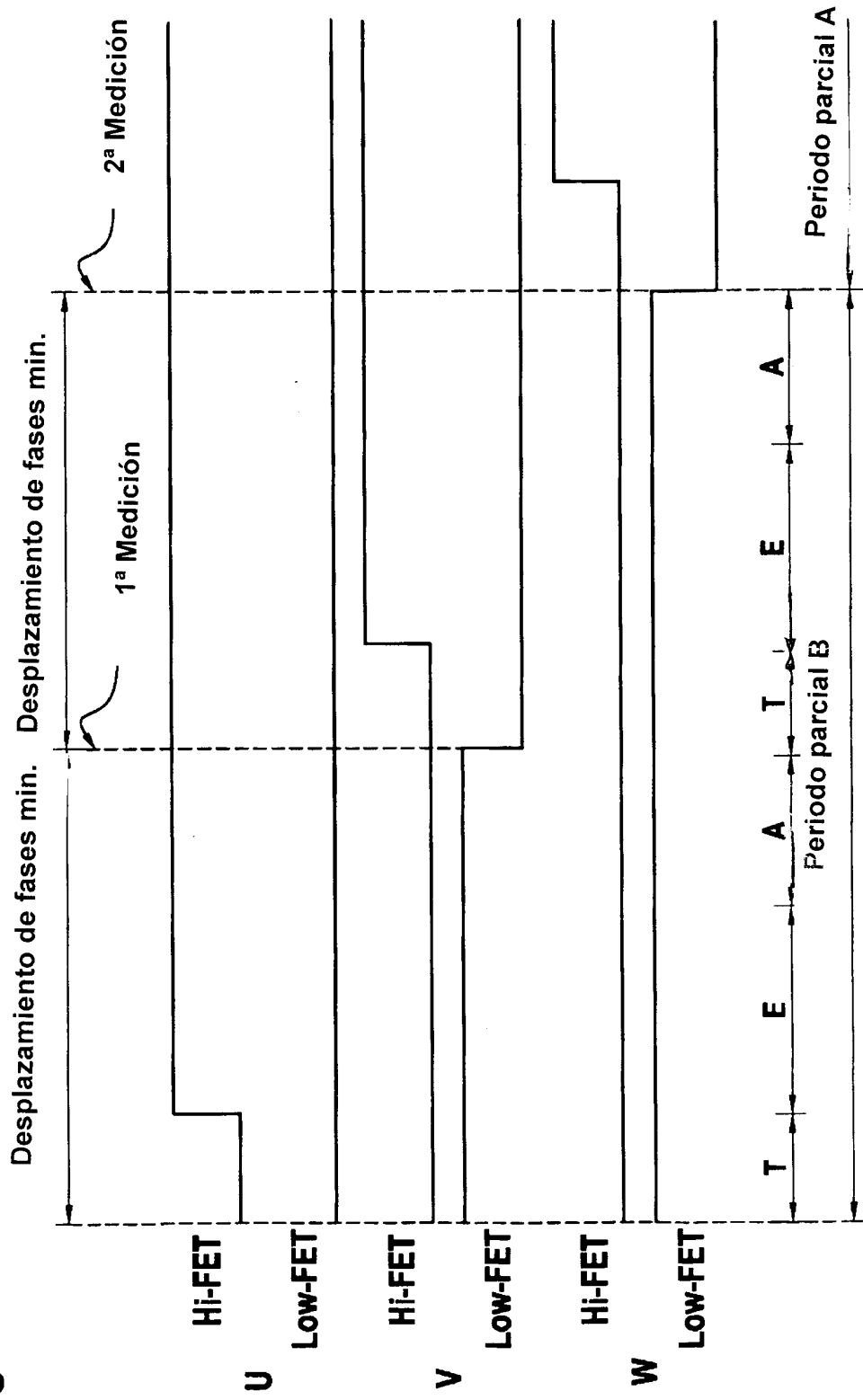


Fig. 5

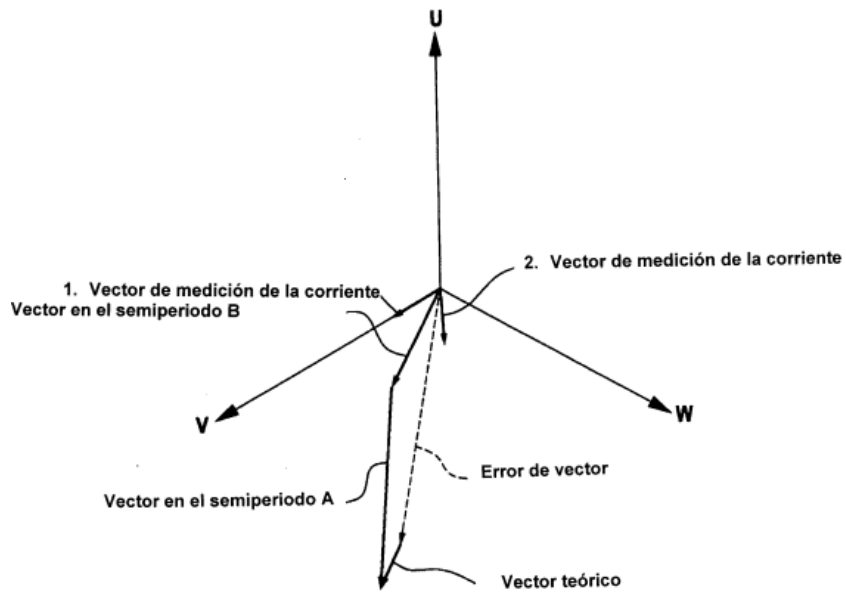


Fig. 6A

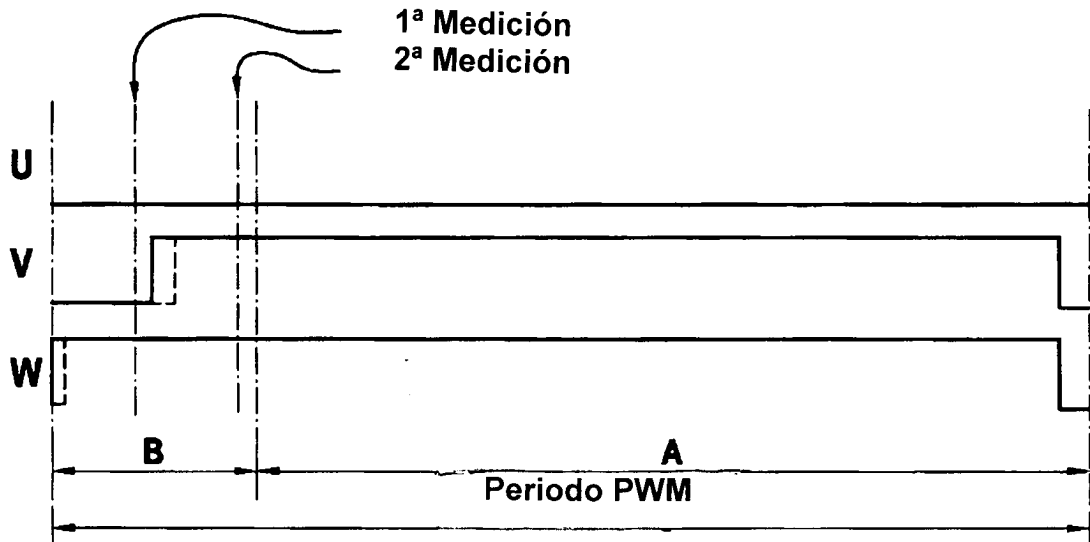


Fig. 6B

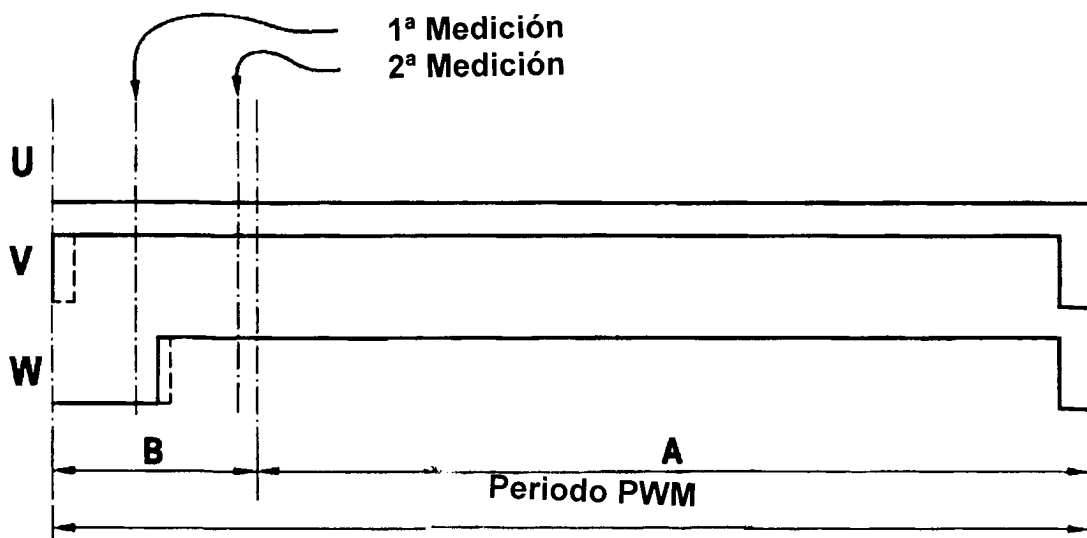


Fig. 7A

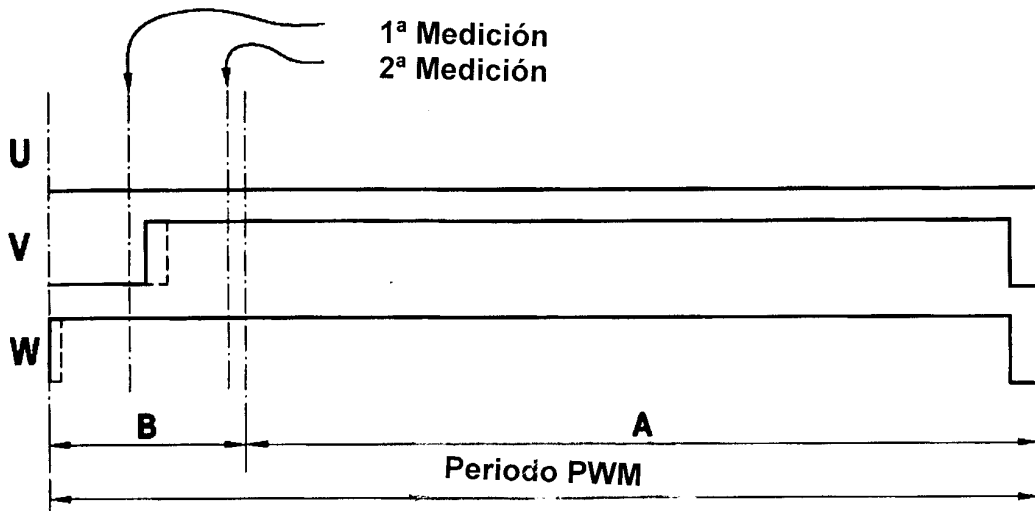


Fig. 7B

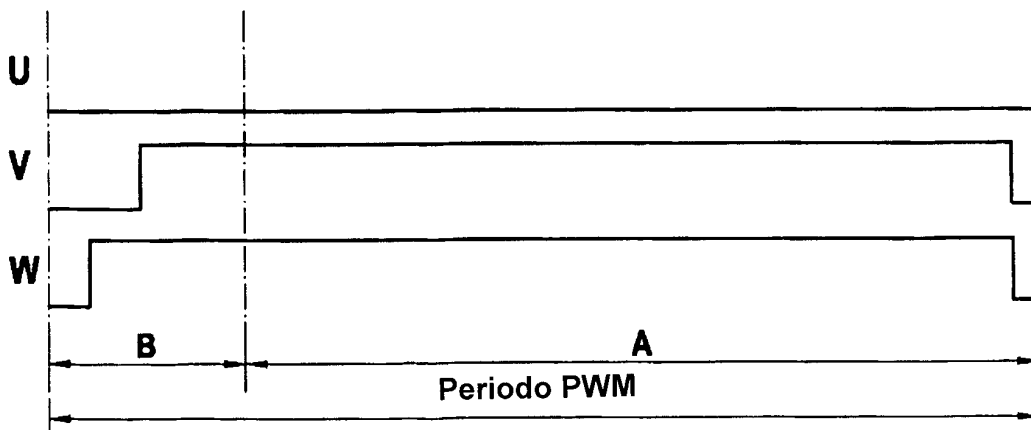


Fig. 7C

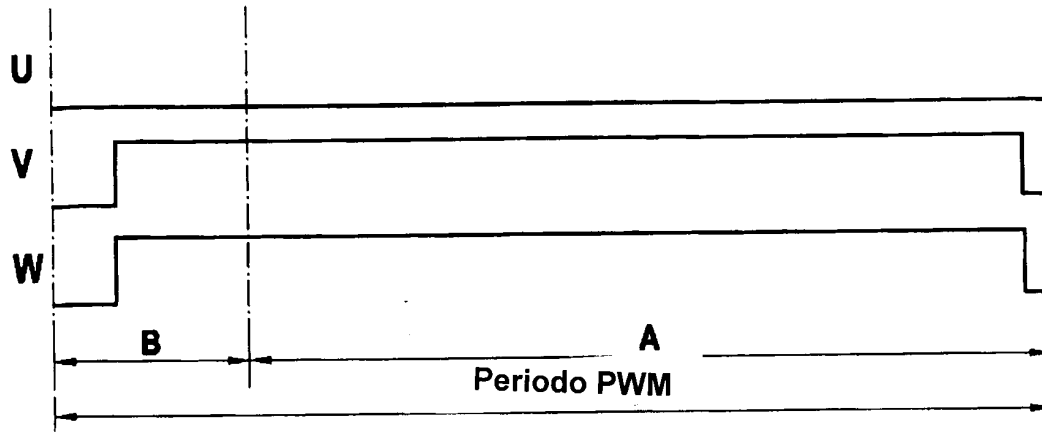


Fig. 7D

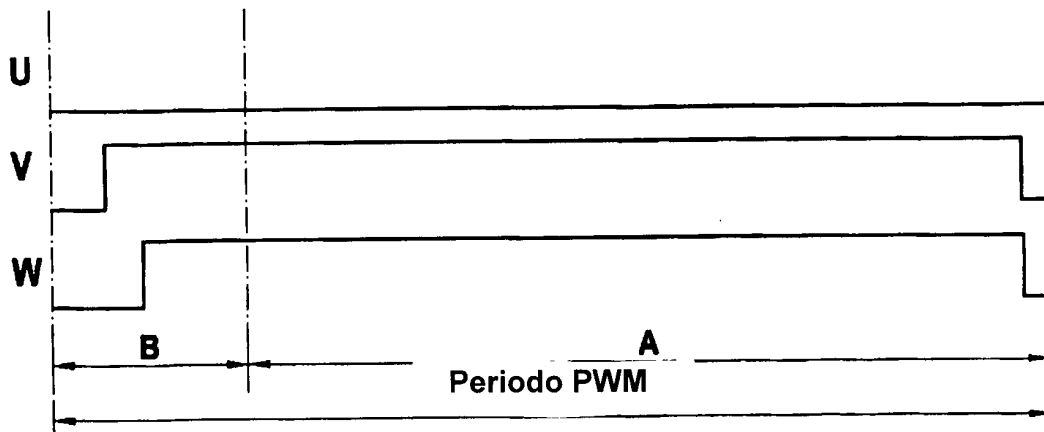


Fig. 7E

