



10	ES	11	NUMERO	10	A1
		21	447269		
		22	FECHA DE PRESENTACION		

PATENTE DE INVENCION

60	PRIMORDIALES	61	FECHA	62	PAIS
61	NUMERO				
	571.092		24 abril de 1.975		Norteamerica

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			H02Y		

64	TITULO DE LA INVENCION
	Perfeccionamientos en fuentes de suministro de energia inin terrumpible.

71	SOLICITANTE (S)
	WESTERN ELECTRIC COMPANY, INCORPORATED, entidad norteamerica na.

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	residente en 195 Broadway, New York, EE.UU. de A.

72	INVENTOR (ES)
	Herman Fickenscher.

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
	D. Jaime Gómez-Acebo y Modet.

POOR
QUALITY

Este invento se refiere a un suministro de energía ininterrumpible.

5. La circuitería moderna para los equipos de comunicaciones y de elaboración de datos utiliza la tecnología de los circuitos integrados de estado sólido para transmitir y controlar datos e información de conmutación. Los circuitos que utilizan la tecnología de circuitos integrados de estado sólido son altamente susceptibles a las variaciones en la energía eléctrica a partir de una cierta norma deseada. La energía para activar estos circuitos se puede derivar fácilmente de energía de corriente alterna comercial. La consistencia de la señal de la energía de corriente alterna, comercial no es totalmente fiable, no obstante, debido a los consumos de los usuarios y otras consideraciones extrañas que producen fluctuaciones de nivel de la potencia. Estas variaciones de la señal pueden adoptar la forma de cortes, disminuciones de potencia, o interrupciones transitorias o subidas momentáneas de voltaje. 10. El corte se produce cuando la fuente suministradora de energía falla completamente. La disminución de potencia es un estado de la señal por debajo de lo normal en la cual el voltaje de salida de la fuente de energía se reduce sensiblemente. 15. Las interrupciones transitorias y subidas de voltaje son condiciones debidas a perturbaciones momentáneas que alteran la continuidad de la señal de energía suministrada por la fuente de energía. 20. 25.

Las variaciones en la señal, como las descritas anteriormente, pueden alterar notablemente los datos almacenados y las señales de conmutación en el equipo de comunicación y, en algunos casos, pueden dañar la circuitería integrada contenida en el mismo. La situación de avería más peligrosa es la 30.

interrupción o subida de voltaje transitorias que pueden causar errores no detectados porque la avería o fallo no resulta fácilmente evidente. Se pueden generar datos o señales de control erróneos y se puede producir un daño que no se detecta inmediatamente ni resulta evidente. Estas interrupciones transitorias pueden deberse a fallos por tormentas o el funcionamiento de equipo eléctrico pesado en las proximidades.

Según resultará evidente por lo expuesto, la circuitería de comunicaciones que utiliza la tecnología de circuitos integrados de estado sólido exige una fuente de energía muy fiable. Esta circuitería no puede tolerar en general excursiones de voltaje superiores a $\pm 10\%$ durante un periodo de más duración que lo que dura aproximadamente medio ciclo de operación. Por lo tanto, si se deja que ocurran variaciones de energía en exceso a estos límites, se puede dar lugar a costosas interrupciones, comunicaciones interrumpidas, cálculos erróneos, y posiblemente deterioro de la circuitería.

Para contrarrestar la susceptibilidad de la circuitería de comunicaciones a las variaciones de la señal de energía descritas anteriormente, se utilizan suministros de energía ininterrumpibles (UIS). Una UPS garantiza la continuidad de la potencia cualquiera que sea el funcionamiento de la fuente de energía de corriente alterna comercial primaria en la que básicamente se confía.

Una UPS normalmente utilizada es la fuente de suministro de energía del tipo continuo que se caracteriza porque un cargador de rectificador, activado por una fuente de energía de corriente alterna comercial primaria, activa continuamente un circuito inversor subsiguiente. El inversor funciona continuamente para suministrar energía de salida. Una batería se

5. conecta como compensación a la salida del cargador de rectificador para suministrar la energía de corriente continua necesaria al inversor en el caso de que la fuente de energía de corriente alterna comercial primaria variara sensiblemente o fallara. Este dispositivo de UPS de tipo continuo emplea convenientemente muy pocos componentes de circuito. No obstante, la fiabilidad de dicho sistema no es mayor que la fiabilidad del circuito inversor que debe funcionar continuamente para suministrar energía de salida. Además, dicho dispositivo es
10. ineficaz porque la eficacia general no es mayor que la eficacia combinada del inversor y el cargador de rectificador, dando por resultado una eficacia total menor que la eficacia individual de uno u otro componente.

15. Otro tipo de UPS funciona en una disposición continua en paralelo que se caracteriza porque dos fuentes independientes, una fuente de energía de corriente alterna comercial primaria y una fuente de energía corriente alterna de reserva secundaria, funcionan continuamente en paralelo. Estas dos señales de corriente alterna se combinan y suministran al circuito de carga continuamente. Si fallara una de las señales, la otra fuente entra en acción para suministrar toda la señal de carga a la circuitería en excitación. Un ejemplo de este tipo de UPS se describe en la patente 3.398.292 de R.E.Kuba concedida el 20 de Agosto de 1968. Kuba describe un dispositivo transformador ferromagnético para aceptar energía de dos
20. fuentes de energía de corriente alterna separadas, independientes, pero sincronizadas. El dispositivo transformador ferromagnético combina las dos señales de energía de entrada y suministra la señal resultante a una sola carga de salida. Los
25. dos arrollamientos primarios de entrada del transformador se
- 30.

5. conectan a la fuente de energía de corriente alterna primaria y a la fuente de energía de corriente alterna de reserva, respectivamente, y se aíslan entre sí mediante derivaciones magnéticas de alta reluctancia. No obstante, ambas entradas comparten simultáneamente la carga de salida. Si falla una de las fuentes de energía de entrada, la otra fuente de energía de entrada funciona para abastecer la energía de la carga total. Como las dos fuentes de energía de entrada funcionan de una forma continua y simultánea cada fuente de energía de entrada funciona a menos de su eficacia máxima.

10. Un dispositivo UPS más eficaz es el del tipo de transferencia. En el dispositivo de tipo de transferencia, la energía total al circuito de carga se abastece normalmente por medio de una fuente de energía de corriente alterna comercial.

15. Cuando la fuente de energía de corriente alterna comercial funciona normalmente, el suministro de energía de reserva, que suele ser un inversor estático activado por batería, no abastece energía al circuito de carga, sino que funciona en forma de fuente de reserva. Si falla la fuente de energía eléctrica comercial de corriente alterna, el inversor se conecta para suministrar energía al circuito de carga y la fuente de corriente alterna comercial se desconecta del circuito de carga. Las fuentes de suministro de energía funcionan independientemente y de una forma alternativa para suministrar energía al circuito de carga. La ventaja que ofrece este sistema es que cada fuente de suministro de energía se puede diseñar para funcionar a su eficacia máxima. Además, existe la protección de una total redundancia para caso de fallo de la fuente de energía primaria o la fuente de energía de reserva.

20. Para ofrecer la protección completa necesaria con el

30.

5. fin de proteger los equipos de comunicaciones o de elaboración de datos contra el fallo transitorio de la fuente primaria de energía, la transferencia o conmutación de una fuente de energía a otra debe ser casi instantánea y muy fiable. La fuente de energía de reserva debe abastecer energía al circuito de carga casi instantáneamente al fallar la fuente de suministro de energía comercial de corriente alterna. Cuando se restablece el suministro de energía comercial de corriente alterna, el UPS debe transferir la carga con suavidad y rápidamente desde la fuente de energía de reserva a la fuente de energía comercial de corriente alterna.

10.

15. Un tipo de transferencia de UPS se describe en la patente 3.229.111 de R. Schumacher concedida el 11 de Enero de 1966. Schumacher describe un sistema de energía de corriente alterna con una fuente de energía de reserva. La energía de salida se abastece normalmente desde una fuente de energía comercial de corriente alterna a un circuito de carga. La continuidad de la fuente de energía de salida se asegura mediante una fuente de energía de reserva que se mantiene en estado de reserva. La fuente de energía de reserva comprende un inversor estático activado por batería. El inversor genera una señal controlada para que tenga un retardo de fase fijo predeterminado con respecto a la señal de la línea de corriente alterna. La relación de retardo de fase fijo se establece de forma que cuando la fuente de energía de corriente alterna comercial funciona normalmente, abastezca prácticamente todas las necesidades de energía del circuito de carga. Si falla la señal de energía de corriente alterna comercial, la energía de salida es abastecida por el inversor estático movido por batería.

20.

25.

30.

- Otra modalidad de tipo de transferencia de UPS se describe en la patente 3.348.060 de R.S.Jamieson concedida el 17 de Octubre de 1967. Jamieson describe un suministro de energía sin interrupción que utiliza una fuente de energía de reserva que funciona continuamente para respaldar a una fuente de energía comercial de corriente alterna. La fuente de energía de reserva se sincroniza en frecuencia y se correlaciona en fase con la fuente de energía comercial de corriente alterna. La fuente de energía de reserva funciona continuamente durante el funcionamiento normal de la fuente de energía comercial de corriente alterna. La fuente de energía de reserva no transfiere, no obstante, ninguna energía notable al circuito de carga durante el funcionamiento normal de la fuente de energía comercial de corriente alterna. Al fallar la fuente de energía comercial de corriente alterna, la carga se transfiere a la fuente de energía de reserva. La energía para hacer funcionar la fuente de energía de reserva se deriva de la fuente de energía comercial de corriente alterna. Esta energía se deriva de una batería que se coloca como protección en un cargador activado por la fuente de energía comercial de corriente alterna.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

En caso de fallo de la energía comercial de corriente alterna, el inversor funciona para suministrar la señal de salida de energía de carga.

- Otro tipo de transferencia de UPS se describe en la patente 3.339.082 de E.C.Rhyné concedida el 29 de Agosto de 1967. Rhyné describe un UPS que se caracteriza porque un circuito inversor estático y una fuente de energía comercial de corriente alterna se conectan en paralelo a un sistema ferroresonante para garantizar la energía continua a un circuito
- 25.
- 30.

- de carga activado por una señal de corriente alterna. En tanto que la fuente de energía comercial de corriente alterna funciona apropiadamente, la energía al circuito de carga se toma preferiblemente de la fuente de energía de corriente alterna comercial en lugar de hacerlo del inversor. Si falla la fuente de energía comercial de corriente alterna, la energía al circuito de carga se suministra mediante el inversor estático. Los dispositivos de UPS descritos, que cambian de una fuente de energía a otra fuente de energía, proporcionan convenientemente redundancia a través de la transferencia de una fuente de energía que ha fallado a una fuente de energía en funcionamiento. No obstante, estos dispositivos de UPS confían generalmente en dispositivos complicados de transformador y conmutador estático para transferir de una fuente de energía a otra. Algunos de los dispositivos transformadores no proporcionan aislamiento entre la entrada y la salida a las fuentes de energía de suministro. Además, no permiten simultáneamente que la fuente de energía de reserva o el inversor estático pasen a un estado inactivo sin pérdida cuando la fuente de energía de corriente alterna comercial funciona normalmente, y además, permiten después que la fuente de energía de reserva y la fuente de energía de corriente alterna comercial funcionen simultáneamente y compartan la energía de carga en caso de reducción de potencia, en cuyo caso se degrada la señal de la fuente de energía comercial de corriente alterna. Esta falta de versatilidad limita la eficacia máxima que se pueden alcanzar con el suministro de energía.

En vista de lo anterior, es conveniente disponer de un suministro de energía que funcione desde una fuente de energía de corriente alterna comercial primaria y una fuente de energía de reserva en cuyo suministro de energía la fuente de reserva

5. responda a la demanda de energía para suministrar energía ininterrumpida a un circuito de carga. Las metas de un sistema de UPS perfeccionado son el poder compartir una carga altamente eficaz entre una fuente de energía primaria y una fuente de energía de reserva y, de acuerdo con la demanda, proporcionar energía de apoyo casi instantánea a la fuente de energía primaria comercial de corriente alterna con un mínimo de consumo de energía del inversor.

10. Según el invento, se proporciona un suministro de energía ininterrumpible que comprende medios de acoplamiento de energía los cuales incluyen un primer y un segundo dispositivos de entrada de energía y un dispositivo de salida, medios sensores para verificar una característica en dicho primer dispositivo de entrada y para determinar por lo menos un primer y un segundo estado, medios para generar una señal periódica acoplada al segundo dispositivo de entrada, y medios para controlar de una forma selectiva la transferencia de energía desde el primer y el segundo dispositivo de entrada al dispositivo de salida, y se caracteriza porque los medios empleados para controlar de una forma selectiva la transferencia de energía, comprenden un dispositivo en el cual los medios que se utilizan para generar una señal periódica responden a los medios sensores para alinear la fase de la señal periódica con una señal en dicho dispositivo de salida en el primer estado citado y con una señal en el primer dispositivo de entrada en el segundo estado citado.

20. En una modalidad de preferencia del invento, una señal regulada se suministra a través de un transformador ferromagnético resonante. Dos entradas de la fuente de energía se conectan al transformador ferromagnético resonante. Una salida se conecta a una

25.

30.

5. línea de energía de corriente alterna comercial y la otra entrada se conecta a una fuente de energía de inversor estático activado por batería. La fuente de energía de corriente alterna comercial suministra normalmente la energía de salida. Un sistema de control de fase verifica la fase de la señal de salida regulada del transformador ferromagnético y obliga al inversor estático a funcionar en fase con la señal de salida regulada. La fase y magnitud de la señal de la línea de corriente alterna se verifica continuamente. Si la magnitud de la señal de la línea de corriente alterna se reduce sensiblemente, el inversor estático se ve obligado a funcionar en fase con la señal de la línea de corriente alterna comercial, en cuyo caso el inversor y la fuente de energía de corriente alterna comercial comparten el suministro de energía de salida al circuito de carga. Si la fuente de energía de corriente alterna comercial falla completamente, el inversor estático funciona libremente y abastece toda la energía de salida al circuito de carga.

10. Es evidente por lo expuesto que en condiciones normales de funcionamiento el inversor estático funciona en estado de marcha en vacío en fase con la señal de carga de salida. Este control de fase se consigue verificando la fase de la señal de salida y controlando la fase de la señal de un oscilador que activa el inversor estático para mantener las dos fases en coincidencia exacta. La magnitud y fase de la fuente de energía de corriente alterna comercial primaria se verifica continuamente. Si la magnitud de la fuente de energía de corriente alterna comercial primaria se reduce notablemente por debajo de un umbral particular, el inversor estático funciona en fase con la fuente de energía de corriente alterna comercial de mo-

15.

20.

25.

30.

do que puede compartir la energía de salida con la misma. Si la fuente de energía de corriente alterna comercial primaria falla completamente, el inversor estático suministra toda la potencia de salida a la carga.

5. Esta transferencia de UPS sin interrupción se distingue fácilmente de los sistemas de UPS citados anteriormente por su dispositivo de control de fase único en su género que permite al inversor estático funcionar a baja potencia sin pérdida cuando la línea de energía de corriente alterna funciona normalmente y ajusta la fase del inversor estático para coincidir con la señal de energía de corriente alterna para poder compartir la carga entre la fuente de energía de corriente alterna comercial primaria y la energía de reserva secundaria si la fuente de energía comercial de corriente alterna se dejen-
10. ra pero no falla completamente.

La modalidad de referencia del invento, expuesta a título de ejemplo, se describe a continuación con relación a los dibujos adjuntos, en los que:

20. La figura 1 es una representación de conjuntos de una fuente de suministro de energía ininterrumpible que incorpora el invento.

Las figuras 2 y 3 juntas son un circuito detallado esquemático del suministro de energía ininterrumpible representado en forma de conjuntos en la figura 1; y

25. La figura 4 ilustra la forma en que se combinan las figuras 2 y 3.

- Una modalidad de suministro de energía ininterrumpible (UPS) que incorpora el invento, se ilustra en forma de conjuntos en la figura 1. El suministro de energía ininterrumpible (o UPS) descrito en la presente memoria tiene una primera
30.

5. entrada de corriente alterna para aceptar energía de una fuente comercial de corriente alterna en los terminales de entrada 13 y 14, y una segunda entrada de corriente continua para aceptar energía de la fuente de voltaje de la batería de corriente continua en los terminales de entrada 15 y 16.

Las entradas de corriente alterna y de corriente continua se acoplan por la circuitería de control, que se describirá más adelante al primer arrollamiento primario 1-2 y a un segundo arrollamiento primario 9-10 respectivamente.

10. Este primer y segundo arrollamiento primarios se devanan sobre un transformador ferromagnético que tiene un primer núcleo saturable 56, un arrollamiento secundario de salida 11-12, el primer y el segundo arrollamiento primarios 1-2 y 9-10, y derivaciones magnéticas de elevada reluctancia 50, 51, 15. 52 y 53. Las derivaciones magnéticas de elevada reluctancia se sitúan para separar cada arrollamiento primario del arrollamiento de salida. Estas derivaciones magnéticas de alta reluctancia permiten que las señales en cada uno de los arrollamientos primarios 1-2 y 9-10 contribuyan con energía al arrollamiento secundario 11-12 pero limitando la energía que circula de un arrollamiento primario a otro arrollamiento primario.

20. Las características y ventajas del UPS sin interrupción descrito en la presente memoria se explicarán mejor al describir los diversos modos de funcionamiento del UPS. En 25. esencia, el UPS sin interrupción tiene tres modos de funcionamiento. El primer modo, o modo normal, de funcionamiento tiene lugar cuando la señal de la energía, comercial de corriente alterna alimentada a los terminales de entrada 13 y 14 funciona a su valor normal sin interrupciones transitorias. 30.

Durante este intervalo de tiempo de funcionamiento normal, el circuito inversor 30 funciona en estado de pérdida de energía cero que se explicará más adelante.

5. El segundo modo de funcionamiento se puede considerar como el modo de funcionamiento de disminución de potencia, o suministro compartido. La disminución de potencia se produce cuando la señal de energía de corriente alterna comercial alimentada a los terminales de entrada 13 y 14 reduce su magnitud por debajo de un cierto nivel predeterminado pero todavía funciona con regularidad. Esta reducción puede ser transitoria o puede existir durante un cierto periodo de tiempo. Generalmente la disminución de potencia se considera como una señal de corriente alterna cuya magnitud se reduce en una cantidad del 10% al 15% a partir de su valor de funcionamiento normal.
10. En este modo de funcionamiento, todavía se suministra energía al arrollamiento secundario 11-12 desde la fuente de energía comercial de corriente alterna, pero el inversor 30 se activa y se suministra energía desde la fuente de la batería de corriente continua conectada a los terminales 15 y 16 al arrollamiento de salida 11-12. Durante el modo de funcionamiento compartido, la salida de energía al circuito de carga es compartida por las entradas de corriente alterna y de corriente continua alimentadas a los terminales de entrada 13, 14 y 15, 16 respectivamente. Debido al diseño del transformador según se ha descrito anteriormente las entradas de energía de corriente alterna y de corriente continua suministran cada una aproximadamente el 50% de la carga de salida.
15. El tercer modo de funcionamiento, o funcionamiento en caso de fallo, tiene lugar cuando el suministro de energía comercial de corriente alterna suministrado a los terminales
- 20.
- 25.
- 30.

de entrada 13 y 14 falla completamente. Este fallo puede dar un intervalo corto o largo. En el modo de funcionamiento en fallo, toda la energía de salida se deriva del voltaje de la batería de corriente continua alimentado a los terminales de entrada 15 y 16 e invertido por el inversor 30.

5.

Una característica crítica del UPS sin interrupción es que una transición de un modo de funcionamiento a otro debe efectuarse con rapidez y con un mínimo de distorsión de la señal de salida en el arrollamiento secundario 11-12. El UPS sin interrupción hace una transición suave y rápida de un modo de funcionamiento a otro, por lo que las distorsiones a la forma de la onda de voltaje de salida o arrollamiento secundario 11-12 tendrán una duración mínima generalmente menor que medio ciclo de funcionamiento del UPS sin interrupción.

10.

El empleo del transformador ferrosresonante descrito en la presente memoria elimina la necesidad de conmutadores estáticos para efectuar una transferencia de una fuente de energía a otra. El transformador ferrosresonante funciona en el modo ferrosresonante de circuito abierto. La acción ferrosresonante se inicia por medio de ferrocapacitor 49 puesto en derivación a través del arrollamiento 3-4.

15.

20.

Según se ha descrito anteriormente, las derivaciones de elevada reluctancia 50, 51, 52 y 53 reducen al mínimo convenientemente la transferencia de energía de un arrollamiento primario de entrada a otro arrollamiento primario de entrada. Por lo tanto, el inversor 30 puede funcionar en estado de reposo durante el funcionamiento normal cuando la toda la salida de salida es abastecida por el arrollamiento de entrada primario 1-2.

25

30.

Durante el funcionamiento normal, la fuente de energía co

- mercial de corriente alterna acoplada los terminales de entrada 13 y 14 se alimenta por una puerta de estado sólido 20 para el arrollamiento primario 1-2. La puerta 20 comprende dos rectificadores controlados de silicio inversos conectados en paralelo. Estos SCR se excitan cada semiciclo de funcionamiento en respuesta a una señal alimentada a la puerta 20 por el conductor 48. La señal en el conducto 48 se suministra por medio del detector de voltaje de alterna y de fallos 18. El detector de voltaje de alterna y fallos 18 verifica la magnitud de la señal de corriente alterna comercial alimentada a los terminales de entrada 13 y 14, y cuando la señal se encuentra dentro de su escala normal, suministra una señal por el conductor 48 para excitar el SCR en la puerta 20. Durante el funcionamiento normal, el detector de voltaje de corriente alterna y de fallos 18 alimenta una señal al dispositivo conmutador 21 para completar un trayecto en el mismo y acoplar la señal de salida de un detector de fase 28, por los conductores 38 y 55, al oscilador 25 según se describió más adelante. Por lo tanto, durante el funcionamiento normal, la energía se suministra por la fuente de corriente alterna comercial a los terminales de entrada 13 y 14 a través de la puerta 20 que se excita cada semiciclo, al arrollamiento de entrada primario 1-2 y desde este arrollamiento al arrollamiento de salida secundario 11-12.
5. El detector de fase 28 se acopla al arrollamiento 5-6 y funciona para detectar los cruzamientos cero de la onda de la señal de salida que se aproxima a una onda rectangular y genera una señal de onda rectangular en fase con la misma. Esta señal de onda rectangular generada se alimenta, por el conductor 38, al dispositivo conmutador 21. El detector de vol
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

5. taje de corriente alterna y de fallo 13 alimenta una señal, por el conductor 36 al dispositivo conmutador 21. El estado de esta señal indica el funcionamiento normal de la energía comercial de corriente alterna suministrada a los conductores de entrada 13 y 14 y controla el acoplamiento del detector de fase 28 al oscilador 25. El dispositivo conmutador 21 puede comprender convenientemente un conmutador vilateral semiconductor. Un conmutador bilateral apropiado para esta finalidad se describe en "RCA Solid State Data Book Series," Common Digital Integrated Circuits", pagina 78-83.

10. Los trayectos de conmutación internos del dispositivo conmutador 21 completan una conexión desde el conductor 38 que tiene una señal en fase con la señal de salida, por el conductor 55, al oscilador 25. El oscilador 25 se ve obligado a funcionar en fase con la onda de la señal de salida en el arrollamiento secundario 11-12. La salida del oscilador se alimenta, por el conductor 44 para controlar los dispositivos conmutadores del inversor 30. La fuente de voltaje de continua de reserva se alimenta a los terminales de entrada 15 y 16. Este voltaje de continua se puede suministrar por medio de una fuente de batería u otra fuente de energía apropiada. Esta señal de corriente continua se acopla por el filtro de entrada de corriente continua 23 y los conductores 40 y 41, al circuito inversor 30. El circuito inversor 30 comprende dispositivos conmutadores de potencia que conmutan en respuesta al oscilador 25. Los dispositivos conmutadores de potencia acoplan esta señal de entrada de corriente continua al arrollamiento primario 9-10.

25. Como los dispositivos conmutadores de potencia conmutan en fase con la señal de salida en el arrollamiento secun-

30.

5. derio 11-12 es evidente que no se transmite energía por el inversor 30 y el arrollamiento primario 9-10 el arrollamiento secundario 11-12. Por lo tanto, es evidente que durante el funcionamiento normal de la señal de entrada de corriente alterna comercial, toda la energía de salida es suministrada por la fuente de corriente alterna comercial solamente.

10. El voltaje de polarización para hacer funcionar los diversos circuitos de control del UPS se deriva de la bobina de suministro de polarización 7-8, acopla a la fuente de suministro del voltaje del circuito de control 29. El suministro de voltaje 29 comprende esencialmente un rectificador, cuya salida se conecta, por el conductor 42, a un regulador lineal 27, una fuente de voltaje de referencia 26, y un circuito de puesta en marcha 22. El circuito de puesta en marcha 22

15. comprende un circuito regulador para suministrar el voltaje a la fuente de voltaje de referencia 26 y al regulador lineal 27 desde el voltaje de entrada de continua en los terminales de entrada 15 y 16, cuando el voltaje de salida del suministro de voltaje 29 es bajo. Este voltaje de salida bajo tiene

20. lugar normalmente durante la puesta en marcha del UPS. Un circuito de corte de bajo voltaje 24 se pone en derivación a través de la salida del filtro de salida de corriente continua 23. Este circuito de corte de bajo voltaje 24 verifica la salida de voltaje de filtro 23 y, durante el periodo inicial transitorio en que el voltaje de entrada de corriente

25. continua en los conductores 40 y 41 es bajo, alimenta una señal, por el conductor 43, para inhibir el funcionamiento del inversor 30. Esta protección es necesaria porque a bajos voltajes de activación de corriente continua el funcionamiento del oscilador 25 tiende a ser inestable.

30.

5. En condiciones de disminución de potencia, el voltaje de alterna alimentado a los terminales de entrada 13 y 14 se degrada ligeramente. Esta degradación puede alcanzar hasta un 15% o más de reducción por debajo del valor normal de la señal de corriente alterna. Esta señal degradada no es adecuada para suministrar toda la energía de salida para el circuito de carga. Esta degradación de la señal de entrada de corriente alterna comercial alimentada a los terminales de entrada 13 y 14 es detectada por el detector de voltaje bajo de alterna 17. El detector de voltaje bajo de alterna 17 se diseña para detectar una reducción de aproximadamente el 10 al 15% en el voltaje de corriente alterna comercial. Al aparecer este estado de degradación, alimenta una señal de control, por el conductor 35, al dispositivo conmutador 21.

10. La fase de la señal de entrada de corriente alterna alimentada a los terminales de entrada 13 y 14 se verifica por un circuito detector de fase 19. El detector de fase 19 genera una señal de onda rectangular en fase con los cruza mientos cero de la onda de la señal de entrada de corriente alterna. Esta señal de onda rectangular se alimenta, por el conductor 37, al dispositivo conmutador 21. El dispositivo conmutador 21, en respuesta a la señal de control en el conductor 35, indicativa de un estado de disminución de potencia, acopla el conductor 37 al conductor 55. Por lo tanto, la señal de control de fase del detector de fase 19 se alimenta al oscilador 25 y el oscilador se ve obligado a funcionar en fase con la señal de entrada de corriente alterna alimentada a los terminales de entrada 13 y 14. El inversor, en respuesta al oscilador 25, conmuta en fase con la señal de entrada de corriente alterna.

15.

20.

25.

30.

5. Durante el estado de disminución de potencia, o modo de funcionamiento compartido, tanto la señal de entrada de corriente alterna como el inversor 30 conmutan en fase entre sí, la energía de salida se suministra o es compartida por igual por la fuente de suministro de entrada de corriente alterna comercial y la fuente de energía de entrada de corriente continua.

10. El modo de funcionamiento de fallo tiene lugar cuando la señal de corriente alterna alimentada a los terminales de entrada 13 y 14 se reduce hasta una magnitud en la cual ya no puede suministrar energía de salida al circuito de carga. Este estado se considera que ocurre si la señal de entrada de corriente alterna comercial se reduce un 25% o más por debajo de su valor normal. Este fallo es detectado por el detector de voltaje de corriente alterna y de fallos 15. Este detector genera una señal, por el conductor 36, indicativa de este fallo al dispositivo conmutador 21. Esta señal desconecta los trayectos de conmutación en el dispositivo conmutador 21 y aísla el oscilador 25 de ambos detectores de fase 19 y 28. El oscilador 25 en estas condiciones funciona libremente y activa al circuito inversor 30. En estas condiciones, toda la energía es suministrada al arrollamiento secundario 11-12 desde la fuente de energía de entrada de corriente continua acoplada a los terminales de entrada 15 y 16. Es evidente por la descripción anterior que el UPS sin interrupción descrito en la presente memoria puede suministrar energía al circuito de carga de salida separadamente de una fuente comercial de energía de corriente alterna o una fuente de energía de corriente continua de reserva, o puede derivar una señal de salida regulada de ambas fuentes de energía simultáneamente. Estos diversos modos de fun-

cionamiento, por lo tanto, permiten que el UPS sin interrupción funcione con la eficacia más elevada posible en todas las condiciones posibles.

5.

Un circuito esquemático detallado de un UPS sin interrupción que incorpora los principios del invento, se ilustra en las figuras 2 y 3, conectado según se ilustra en el diagrama de la figura 4. El UPS sin interrupción descrito en la presente memoria está destinado a aceptar una señal de entrada de corriente alterna procedente de una fuente de corriente alterna comercial en los terminales de entrada 713 y

10.

714. El voltaje de alterna en este ejemplo particular comprende una señal de 240 voltios, 60 Hz. El UPS sin interrupción está destinado también a aceptar un voltaje de continua en los terminales de entrada 715 y 716. Esta fuente de voltaje de corriente continua puede comprender cualquier tipo de fuente de energía de reserva de corriente continua. En el ejemplo particular descrito en la presente memoria la fuente de voltaje de corriente continua comprende un voltaje de corriente continua de 58 voltios.

15.

20.

El voltaje de entrada de corriente alterna alimentado a los terminales de entrada 713 y 714 se acopla, por los conductores 733 y 734, y la puerta de estado sólido 720, a un arrollamiento primario de corriente alterna 101-102.

25.

La entrada de voltaje de continua en los terminales 715 y 716 se acopla, por los conductores 740 y 741, y un inversor 730, a un arrollamiento primario de corriente continua 109-110. Los arrollamientos primarios 101-102 y 109-110, junto un arrollamiento secundario 111-112, se devanan sobre un núcleo común del transformador ferromagnético 100. Des terminales de salida

30.

731 y 732 conectan el arrollamiento secundario 111-112 a un

5. circuito de carga que se desea activar. Un arrollamiento 103-104 devanado alrededor del núcleo del transformador 100 se pone en derivación por un ferrocapacitor 403 que resuena a la frecuencia deseada para proporcionar la acción ferromagnética del transformador 100. El arrollamiento 105-106 verifica la fase de la señal en el arrollamiento de salida 111-112. Un arrollamiento 107-108 se utiliza para derivar un voltaje de suministro del cual se derivan voltajes de polarización y de referencia.
10. Las derivaciones de elevada reluctancia 150, 151, 152 y 153 en el transformador 100 se utilizan para separar magnéticamente los dos arrollamientos primarios 101-102 y 109-110 entre sí, pero acoplando cada arrollamiento primario a los arrollamientos 103-104, 105-106, 107-108 y 111-112. Este dispositivo particular de aislamiento de los dos arrollamientos primarios 101-102 y 109-110 entre sí, permite que las dos entradas en los arrollamientos 101-102 y 109-110 compartan la carga de salida del arrollamiento secundario 111-112 pero al mismo tiempo reduciendo al mínimo la generación de corriente de circulación desde un arrollamiento primario hasta el otro arrollamiento primario.
15. El UPS sin interrupción deriva normalmente la señal que se suministra al arrollamiento secundario 111-112 solamente desde la señal de entrada de corriente alterna comercial alimentada a los terminales de entrada 713 y 174. Esta señal de entrada de corriente alterna comercial comprende la única fuente de energía en tanto que su magnitud exceda de 216 voltios, que es el 90% del valor nominal 240 voltios empleado en la modalidad ilustrativa. Esta señal de corriente alterna se alimenta por los conductores 733 y 734, y la puer
- 20.
- 25.
- 30.

ta de estado sólido 720, al arrollamiento primario 101-102.
La puerta de estado sólido 720 comprende dos rectificadores
de silicio conectados inversamente en paralelo 501 y 502, cu-
yas puertas de excitación son detectores de fotones fotoconduc-
bles. Las señales de excitación son proporcionadas por el
diodo emisor de luz 503 que activa los detectores de fotones
de las puertas de excitación. La activación del diodo emisor
de luz 503 se consigue por medio de la señal de entrada de
corriente alterna comercial según se expondrá más adelante.

Desde esta señal de entrada se deriva una señal de
salida regulada en el arrollamiento secundario 111-112. La
regulación de esta señal de salida se consigue debido a la
acción ferromagnética del núcleo de saturación del transformador
100 inducida por la acción del ferrocapacitor 403. Puesto
que la regulación ferromagnética de circuito abierto es
un fenómeno bien conocido para los expertos en la materia
no se considera necesario describir con detalles este aspecto
del URS sin interrupción.

La magnitud de la señal de entrada de corriente alterna
comercial se verifica por un transformador 120 que tiene
un arrollamiento primario 121-122 que pone en derivación
los terminales de entrada 713 y 714. Un arrollamiento secundario
124-125 del transformador 120 se conecta un rectificador
puente 251 que comprende los diodos rectificadores 201,
202, 203 y 204. En las condiciones normales de funcionamiento,
el voltaje de salida de continua de este rectificador
puente tiene una onda de voltaje de una onda sinusoidal rec-
tificada que tiene un voltaje máximo de aproximadamente 30
voltios. Esta onda sinusoidal rectificada de 30 voltios se ali-
menta, por el diodo 205, resistor 303, y el diodo de inte-

5. rrupción de voltaje 224, al diodo emisor de luz 503. En tan-
to que este voltaje máximo de la señal aproximadamente
de 26-30 voltios en la modalidad ilustrativa, el diodo de
interrupción de voltaje 224 funciona en su estado de inte-
rrupción y transmite corriente para activar el diodo emisor
de luz 503. El diodo emisor de luz activado 503 excita a los
detectores de fotones fotosensibles de los rectificadores
de silicio 501 y 502 cada semiciclo para permitir la con-
ducción continua de la señal de entrada de corriente alter-
na al arrollamiento primario 101-102. Una fuente de voltaje
10. de refuerzo se alimenta por el terminal 761 para activar
el diodo emisor de luz durante el estado de disminución
de potencia que se describirá más adelante.

15. El transformador 120 comprende también un arrolla-
miento secundario 126-127 que se conecta a un detector de
fase 719. El detector de fase 719 comprende el amplificador
operacional 818 que genera una señal de salida de onda rec-
tangular cuyos crucesamientos cero coinciden con los cruza-
mientos cero de la señal de entrada de ondas sinusoidal
de corriente alterna alimentada a los terminales de entrada
20. 713 y 714. Esta señal de salida de onda rectangular se uti-
liza según se describirá para sincronizar un circuito inver-
sor 730 en ciertas condiciones de funcionamiento.

25. La salida de voltaje de ondas sinusoidal rectifica-
da del rectificador 251 se alimenta a un divisor de volta-
je que comprende los resistores 301 y 302. Este divisor de
voltaje forma parte del detector del voltaje de corriente
alterna y de fallos 718. La señal de voltaje en la unión
de resistores 301 y 302 se alimenta a la entrada no inversa
30. ra del comparador 801. Un voltaje de referencia se alimenta

por el resistir 331, a la entrada inversora. Cuando la magnitud de la onda sinusoidal rectificadora, en la unión de resistores 301 y 302, supera el voltaje de referencia en la entrada inversora el voltaje de salida del comparador 801 se conmuta a su estado de alto voltaje. Es evidente que en tanto que el voltaje de entrada de corriente alterna se encuentre a su magnitud normal, la salida del comparador 801 conmuta a su estado de alto voltaje cada semiciclo. El estado de salida de alto voltaje del comparador 801 se alimenta, por el capacitor 410 y el resistor 333, a la base del transistor 512 que se polariza, en respuesta a lo mismo, a su estado de conducción. El capacitor 411 se carga periódicamente por la fuente de voltaje acoplada al resistor 335, durante los intervalos periódicos sin conducción del transistor 512. La carga almacenada en el capacitor 411 se repone periódicamente durante estos intervalos en que no conduce el transistor 512. No obstante el capacitor 411 se descarga periódicamente por la conducción del transistor 512 y el voltaje alimentado a la entrada no inversora del comparador 806 y el voltaje máximo alcanzado no es suficiente para conmutar su salida a su estado de alto voltaje. Por lo tanto, en tanto que la señal de entrada de corriente alterna se encuentra a su magnitud normal, la salida del comparador 806 conmuta a su estado de bajo voltaje. El voltaje de estado bajo de salida comparador 806 se alimenta por el resistor 336 a la base del transistor 505. Este estado de bajo voltaje permite que el transistor 505 se polarice a su estado inactivo.

Estando el transistor 505 en estado inactivo, un estado de alto voltaje, que en el ejemplo presente es de 12 voltios, se alimenta por el resistor 352 y el conductor 736

5. a un conmutador bilateral 721. El conmutador bilateral 721 es un conmutador semiconductor que comprende trayectos de circuito internos cuyas conexiones se abren o cierran en respuesta a voltajes de control externos. Una descripción detallada de un conmutador bilateral apropiado para utilizarse con el presente invento, se puede encontrar en las referencias indicadas anteriormente.

10. El conmutador bilateral 721 se describe en este caso provisto de tres trayectos de circuito interno activos, trayecto A-B, trayecto C-D y trayecto E-F. La señal de voltaje elevado en el conductor 736 en respuesta a la inactividad del transistor 505 activa el cierre del trayecto de circuito C-D. Este trayecto de circuito C-D permanece cerrado en tanto que el voltaje en el conductor 736 sea elevado. El voltaje en el conductor 736 permanece elevado hasta que la entrada de corriente alterna en los conductores 713 y 714 haya fallado según se describirá más adelante.

15. La señal de salida rectificadora en el rectificador puente 251 se alimenta también por el diodo 205 y el resistor 303, a un divisor de voltaje que comprenden los resistores 340 y 341 del detector de voltaje de alterna bajo 717. El voltaje en la unión de los resistores 340 y 341 se alimenta por el resistor 342 ala entrada no inversora del comparador 816. Con el voltaje de entrada de corriente alterna a su nivel normal de funcionamiento, la salida del comparador 816 se conmuta a su estado de voltaje elevado. Este estado de voltaje elevado se alimenta, por el conductor 780 al conmutador bilateral 721 y funciona para cerrar el trayecto de circuito interno E-F.

20. El estado de salida de voltaje elevado del compara

25.

30.

5. dor 816 se alimenta también, por un divisor de voltaje que comprende resistores 346 y 347, ala base del transistor 508. El transistor 508 entra en conducción en respuesta a esta acción. El transistor 507, conectado en paralelo al transistor 508, se desactiva en respuesta al estado de bajo voltaje de salida del comparador 806. De éste modo se alimenta la señal de bajo voltaje del conductor de tierra 706 al conductor 735 que se acopla al trayecto de circuito A-B en el conmutador bilateral 721. El trayecto del circuito interno A-B se abre en respuesta al bajo voltaje en el conductor 735.

10. Según resultará evidente por la descripción anterior, el conmutador bilateral comprende 3 trayectos de circuito interno A-B C-D y E-F. Cuando la señal de entrada de corriente alterna es normal el trayecto de circuito A-B se abre y los dos trayectos de circuito C-D y E-F se cierran, Los trayectos de circuito particulares cerrados y abiertos dentro del conmutador bilateral 721 determinan las relaciones de fase entre la señal de entrada de corriente alterna en los terminales 713 y 714, la señal de salida en el arrollamiento 111-112 y la señal de salida del inversor 730 en el arrollamiento primario 109-110.

15. Según se ha descrito anteriormente, el transformador 120 comprende los arrollamientos 126 y 127 que se conectan al detector de fase 719. El amplificador operacional 818 del detector de fase 719 genera una onda rectangular en fase con la onda sinusoidal de entrada de voltaje de corriente alterna a los terminales 713 y 714. Esta señal de onda rectangular se alimenta, por el conductor 737, al trayecto de circuito interno A-B del conmutador bilateral 721. Según

20.

25.

30.

5. se ha descrito anteriormente, durante el funcionamiento normal cuando toda la energía de salida se suministra por medio de la señal de entrada de corriente alterna comercial, el trayecto de circuito interno A-B se encuentra en estado abierto. Por lo tanto, la señal de onda rectangular en fase con la entrada de corriente alterna en el conductor 737 se desacopla de la circuitería de control del IES sin interrupción.
10. La fase de la señal de salida en el arrollamiento secundario 111-112 se verifica por medio del detector de fase 728 que se conecta al arrollamiento transformador 105-106. El detector de fase 728 comprende el amplificador operacional 808 que está conectado al arrollamiento 105-106, por los resistores 354 y 355. La señal de salida del amplificador operacional 808 es una onda rectangular cuyos cruzamientos cero coinciden con los cruzamientos cero de la señal de onda rectangular en el arrollamiento secundario 111-112. Por lo tanto, las dos señales están en coincidencia de fase. La señal de salida del amplificador operacional 808 se alimenta, por los resistores 353 y 345, a los trayectos de circuito C-D y E-F.
15. en el conmutador bilateral 721. Estos dos trayectos se acoplan en el nodo 772 por lo que los resistores 353 y 345 se conectan en paralelo. Los resistores 353 y 345 tienen impedancias diferentes, teniendo el resistor 345 una impedancia sensiblemente mayor que el resistor 353. El resistor 353, que tiene la menor impedancia, se desacopla del circuito, según se describirá más adelante, durante la transición del modo normal de funcionamiento al modo de funcionamiento compartido, descrito más adelante, para limitar las corrientes transitorias durante el periodo de transición en que cambia
20. la fase del inversor 730.
- 25.
- 30.

5. La salida de onda rectangular del detector de fase 728 se acopla, por el conductor 755, a un circuito oscilador 725. El circuito oscilador 725 controla la conmutación de los dispositivos conmutadores del inversor 730. La señal de salida de onda rectangular del conductor 755 se alimenta a la unión de resistores 359 y 360 en el trayecto de realimentación del amplificador operacional 809 del oscilador 725. La impedancia de los resistores 359 y 360 es igual y la señal de onda rectangular alimentada en el conductor 10. 755 se divide por igual entre la entrada y la salida no inversora del amplificador operacional 809. Esta onda rectangular alimentada obliga al oscilador 725 a oscilar en fase con la señal en el arrollamiento secundario 111-112.

15. La salida del oscilador 725 se acopla, por los transistores excitadores 515 y 516, a dispositivos conmutadores de fases opuestas del inversor 730. El inversor 730, en la modalidad descrita en la presente memoria, puede comprender dos dispositivos de conmutación de fases opuestas que se acoplan en la configuración clásica de contra fase. 20. Para permitir el modo de funcionamiento sin fuga descrito anteriormente, unos diodos de retorno deberán poner en derivación los dispositivos conmutadores. Los inversores de este diseño son bien conocidos y no se cree necesario describirlos con detalle.

25. Durante el modo de funcionamiento en vacío cuando el inversor 730 conmuta en fase con la señal en el arrollamiento secundario 111-112, el inversor no consume energía de la fuente de energía de reserva de corriente continua y no transmite energía al arrollamiento secundario 111-112. 30. La corriente que fluye desde el dispositivo conmutador duran

5. te cada semiciclo es igual e idéntica que la corriente que fluye a través del dispositivo de retorno. Por lo tanto el inversor 730 no consume ninguna energía alimentada a los terminales de entrada 715 y 716 por la fuente de corriente continua ni envía energía alguna al arrollamiento primario 109-110.

10. Un diodo de bloqueo 747 no conecta al terminal de entrada 716. Este diodo de bloqueo se incluye para evitar la alimentación de corriente de carga a una fuente de voltaje de continua acoplada a los terminales de entrada 715 y 716 durante la fase del modo de funcionamiento en vacío del inversor 730. El diodo de bloqueo 747 funciona porque el voltaje de continua rectificado del arrollamiento primario 109-110 durante este modo de funcionamiento sin transmisión de energía es ligeramente mayor que la magnitud del voltaje de corriente continua alimentado los terminales de entrada 715 y 716.

15. Los voltajes de control y de referencia para hacer funcionar los diversos circuitos de control del UPS sin interrupción se derivan de la señal desarrollada a través del arrollamiento del transformador 107-108. Esta señal se acopla a un suministro de voltaje de continua 729 que comprende un rectificador puente 252 el cual incluye los diodos rectificadores 214, 215, 216 y 217. Un voltaje de continua de aproximadamente 15 voltios se deriva en la modalidad descrita por el rectificador 252 desde el voltaje de onda rectangular a través del arrollamiento 107-108. Este voltaje de continua de 15 voltios se alimenta por el conductor 742 a un circuito regulador lineal 727 y una fuente de voltaje de referencia 726. El regulador lineal 727 deriva un voltaje regulado de 12 voltios en el conductor de salida 745, que se utiliza pa

20.

25.

30.

ra suministrar polarización a los diversos circuitos de control integrados. El voltaje de referencia 726 deriva una señal de 6 voltios en el conductor de salida 746, que es utilizada por los diversos circuitos de control como un voltaje de referencia.

5.

Si un voltaje de entrada de corriente alterna se degrada suficientemente de forma que ya no pueda suministrar la potencia total de salida necesaria, pero no hasta el punto en que no pueda contribuir con energía, el UPS sin interrupción funciona en un modo de funcionamiento compartido por

10.

el cual ambos terminales de entrada de corriente alterna 713 y 714 y los terminales de entrada de corriente continua 715 y 716 contribuyen con energía a la carga de salida del UPS. Esta reducción en el voltaje de alterna, que culmina en el

15.

modo de funcionamiento compartido se conoce como estado de disminución de potencia y, en la modalidad ilustrativa, ocurre cuando el voltaje de entrada de alterna es inferior a 216 voltios pero superior a 175 voltios. Este estado de disminución de potencia es detectado por el detector de voltaje

20.

bajo de corriente alterna 717. Cuando se produce un estado de disminución de potencia, el voltaje de salida de onda sinusoidal rectificado del rectificador 251 reduce su magnitud.

25.

Esta señal de voltaje de onda sinusoidal rectificada de magnitud reducida, se alimenta a un divisor de voltaje que comprende de los resistores 340 y 341. El voltaje en la unión de resistores 340 y 341 reduce su magnitud correspondientemente. Este voltaje reducido se alimenta, por el resistor 342, a la entrada sin inversión del comparador 816. El comparador 816

30.

se polariza por un voltaje de referencia alimentado, por el resistor 344, de forma que al aparecer el estado de disminu

ción de potencia su salida pasa a su estado de bajo voltaje. La salida de estado de bajo voltaje se alimenta, por el conductor 780, al conmutador bilateral 721 y abre el trayecto de circuito E-F contenido en el mismo.

5. El voltaje bajo de salida del comparador 816 se alimenta también a un divisor de voltaje que comprende resistores 346 y 347. El voltaje en la unión de los resistores 346 y 347 polariza en conducción el transistor 508. El transistor 507 según se ha descrito anteriormente, pasa al estado de conducción en respuesta al estado de bajo voltaje de salida del comparador 806. De éste modo se puede alimentar el alto voltaje a través del resistor 349, por el conductor 735, al conmutador bilateral 721. La señal de voltaje elevada en el conductor 735 cierra el trayecto de circuito A-B dentro del conmutador bilateral 721.
- 10.
- 15.

Durante el modo de funcionamiento compartido, los trayectos de circuitos A-B y C-D se cierran y se abre el trayecto del circuito E-F. La fase de la señal de entrada de corriente alterna es detectada por el detector de fase 719.

20. Una señal de onda rectangular en fase con entrada de corriente alterna se alimenta por el amplificador operacional 818, por el conductor 737, el trayecto de circuito A-B, y el resistor 357 a la entrada no inversa del amplificador operacional 808. La salida de onda rectangular del amplificador operacional 808 se ve obligada ahora a oscilar en fase con la señal de entrada de corriente alterna alimenta a los terminales de entrada 713 y 714. Esta señal de onda rectangular se alimenta, por el resistor 353, el trayecto de circuito C-D y el conductor 755 al oscilar 725, y de un modo más específico, a la unión de resistores 359 y 360 de la red de rea-
- 25.
- 30.

5. limentación del amplificador operacional 809. La onda rectangular de salida del amplificador operacional 809 está por lo tanto en fase con la onda sinusoidal de corriente alterna comercial alimentada a los terminales de entrada 713 y 714. Esta señal se alimenta a los transistores excitadoras 515 y 516 y desde estos al circuito inversor 730 que se ve obligado a conmutar en fase con la señal de entrada de corriente alterna.

10. Es evidente por lo expuesto que los resistores 353 y 345 ya no se conectan en paralelo. El desacoplamiento del resistor 345 de su conexión en paralelo con el resistor 353 permite que la resistencia más elevada del resistor 353 retarde la transición de cambio de fase de oscilación del oscilador 725 en fase con la señal de salida a su oscilación en fase con la señal de entrada. Esta transición de fase controlada de retardo evita que se alimenten señales transitorias indeseables a los dispositivos conmutadores del circuito inversor 730.

20. El detector de voltaje de alterna y de fallos 718 descrito anteriormente, se polariza de forma que su respuesta a un estado de disminución de potencia sea igual que su respuesta al estado normal descrito. La salida del comparador 806 permanece en su estado de bajo voltaje desactivando el transistor 505, por lo que el voltaje alimentado a través del resistor 352 en el conductor 736 continua activando el trayecto del circuito C-D del conmutador bilateral 721.

25. Al continuar funcionando el conmutador de estado sólido 720 se tiene la seguridad por el voltaje alimentado al terminal 761 de que se mantenga activado el diodo de ruptura de voltaje 224.

30.

5. Cuando la magnitud de voltaje de entrada de alterna alimentado a los terminales de entrada 713 y 714 se reduce por debajo de 175 voltios en el ejemplo ilustrativo, ya no puede suministrar energía útil a la salida del UPS. Este fallo de corriente alterna o reducción en el voltaje se puede deber a un corto circuito, un circuito abierto, o una impedancia definida defectuosa en la línea de energía de corriente alterna comercial. Este voltaje reducido en la entrada de corriente alterna se refleja inmediatamente por un voltaje máximo reducido de la salida de voltaje de onda sinusoidal rectificadora del rectificador 251. El voltaje en la unión de resistores 301 y 302 se reduce correspondientemente. El voltaje ya no es suficiente para hacer que la salida del comparador 801 conmute a su estado de voltaje elevado. La salida del comparador 801 permanece en su estado de bajo voltaje. Este estado de bajo voltaje mantiene continuamente el transistor 512 desactivado. En respuesta al mismo, el capacitor 411 se carga por el resistor 335, a aproximadamente 12 voltios en la modalidad ilustrativa. Este elevado voltaje de entrada se alimenta al comparador 806 y hace que conmute su salida al estado de voltaje elevado. La salida de voltaje elevado del comparador 806 se alimenta por el resistor 336 para hacer pasar el transistor 505 a su estado de conducción saturada. Por lo tanto, la señal de salida del detector de voltaje de alterna y de fallos 718 en el conductor 736 adopta un estado de bajo voltaje.

10.

15.

20.

25.

30. El voltaje bajo en el conductor 736 alimentado al conmutador bilateral 721 abre el trayecto de corriente C-D contenido dentro del conmutador bilateral 721. El trayecto de conducción E-F en el conmutador bilateral 721 se mantiene

5.

abierto en respuesta al detector de bajo voltaje de corriente alterna 717. El voltaje de continua reducido del rectificador 251 se alimenta al detector de bajo voltaje de alterna 717. Este voltaje se acopla por un divisor de voltaje que comprende resistores 341 y 340 a la entrada no inversora del comparador 816 y hace que tenga un estado de salida de bajo voltaje en el conductor 780 que asegura que el trayecto de corriente E-F en el conmutador bilateral 721 continua en su estado abierto.

10.

Con ambos trayectos de circuito C-D y E-F en el conmutador bilateral 721 en su estado abierto, es evidente que el oscilador 725 se aísla de ambos detectores de fase 719 y 720. Por lo tanto, el oscilador 725 actua en su modo de funcionamiento libre a aproximadamente 60 KHz.

15.

La salida de bajo voltaje de continua del rectificador 251 se utiliza también para desconectar los terminales de entrada de corriente alterna 713 y 714 del arrollamiento primario 101-102. Esta desconexión se efectua desactivando la puerta de estado sólido 720. El voltaje de salida de onda sinusoidal rectificado bajo del rectificador 251 activa el detector de voltaje de alterna y de fallos 718 para indicar un fallo. La salida de estado de voltaje elevados resultante del comparador 806 pone el transistor 510 en su estado de conducción. Esta conducción del transistor 510 se deriva a potencial de tierra de referencia en el conductor 766

20.

al diodo de interrupción o ruptura 224. El voltaje alimentado al diodo 224 cae por debajo de su umbral de disrupción y, por consiguiente, el diodo 224 deja de conducir y bloquea la alimentación de corriente activadora al diodo emisor de luz 503. De este modo se desactiva la transmisión a través

25.

30.

de la puerta de estado sólido 720 eliminando las señales luminosas excitadoras alimentadas a los circuitos excitadores detectores de fotones, de los rectificadores de silicio 501 y 502.

5. Es evidente por lo expuesto que el detector de bajo voltaje de alterna 717 y el detector de fallo de voltaje de alterna 718 responde a una entrada de corriente alterna fallida desconectando la entrada de corriente alterna del arrollamiento primario 101-102 y desactivando todos los trayectos de circuito que acoplan los detectores de fase 719 y 728 al oscilador 725 y, por lo tanto, permiten que el oscilador 725 active al inversor 730 para oscilar en un modo de funcionamiento libre.

10. Cuando se restablece la señal de entrada de corriente alterna a los terminales de entrada 713 y 714 es necesario volver a sincronizar el oscilador 725 con la entrada de corriente alterna para permitir una transición suave de una fuente de energía a otra. El aumento de la señal de entrada de corriente alterna es detectado por el arrollamiento 124-125 del transformador 120. La onda sinusoidal rectificada del voltaje de salida del rectificador 251 aumenta a su nivel normal. Este aumento de voltaje se alimenta al divisor de voltaje, que incluye los resistores 301 y 302. La salida del comparador 801 conmuta periódicamente a su estado de alto voltaje cada semiciclo. En respuesta a esto, la salida del comparador 805 conmuta a su estado de bajo voltaje. Esta señal de bajo voltaje pone el transistor 507 en su estado inactivo. El transistor 508 se desactiva también por el estado de bajo voltaje de la salida del comparador 816. Con los transistores 507 y 508 desactivados, se alimenta una señal de salida de alto voltaje con el resistor

349 y el conductor 735 al conmutador bilateral 721. De este modo se cierra el trayecto de conducción A-B y se conecta la salida del amplificador operacional 818 del detector de fase 719 a la entrada no inversora del amplificador operacional 808 del detector de fase 728.

5.

La salida de estado de bajo voltaje del comparador 806 desactiva también el transistor 505 y alimenta una señal de alto voltaje en los conductores 736 para cerrar el trayecto de circuito C-D dentro del conmutador bilateral 721. Por lo tanto, una señal de onda rectangular, en fase con la entrada de onda sinusoidal de corriente alterna a los terminales 713 y 714 se alimenta, por el conductor 755 para obligar al oscilador 725 a oscilar en fase con la entrada de corriente alterna.

10.

15.

Con la salida del comparador 806 en su estado de bajo voltaje, el transistor 510 se desactiva de nuevo lentamente según se descarga el capacitor 412 también lentamente, permitiendo de este modo que la alimentación de corriente interrumpa al diodo de disrupción de voltaje 224 que, a su vez, acopla corriente activadora al diodo emisor de luz 503 en la puerta de

20.

de estado sólido 720. Por lo tanto, con el diodo emisor de luz 503 activado, los dos rectificadores de silicio 501 y 502 se excitan cada semiciclo para transmitir la señal de corriente alterna al arrollamiento primario 101-102. Dependiendo de la magnitud del voltaje de corriente alterna alimentado a los terminales de entrada 713 y 714 el UPS sin interrupción funcionará en su modo normal o modo de funcionamiento compartido.

25.

30.

Debido a la naturaleza propia de los circuitos de control de estado sólido integrados y osciladores, el funcionamiento de estos circuitos tiende a ser impronosticable si se

- activan con bajos voltajes. Por ejemplo, un bajo voltaje en las entradas de corriente continua 715 y 716 y el arrollamiento 107-108 puede hacer que los circuitos de control y el oscilador funcionen erróneamente lo cual, a su vez, puede deteriorar los dispositivos de conmutación en el inversor 730. Como el voltaje a través del arrollamiento 107-108 es bajo en el periodo inicial, los voltajes de control se derivan inicialmente de la entrada de corriente continua en los terminales 715 y 716 hasta que el voltaje que pasa a través del arrollamiento 107-108 alcanza un nivel mínimo. La entrada de corriente continua en el terminal 715 se alimenta, por el conductor 739, a un circuito de puesta en marcha de regulación en serie 722 que comprende un transistor de regulación en serie 511 y un diodo de voltaje de referencia 210. Este regulador lineal funciona en respuesta al voltaje alimentado para producir una señal regulada de 15 voltios en el emisor del transistor 511. Esta señal de 15 voltios se alimenta a la fuente de voltaje de referencia 726 y al regulador lineal 727 del cual se derivan los voltajes de 6 voltios de referencia y de 12 voltios de control, respectivamente. Cuando el voltaje en el arrollamiento 107-108 alcanza un estado de funcionamiento, la salida de voltaje de corriente continua del rectificador 252 en el conductor 742 reactiva al transistor 511 y ulteriormente los voltajes de control se derivan de la fuente de voltaje de suministro de corriente continua 729.

Los terminales de entrada 715 y 716 se acoplan al inversor 730 por un filtro de corriente continua 723 y un circuito de corte de bajo voltaje 724. El circuito de corte de bajo voltaje 724 comprende un divisor de voltaje que incluye resistores 315 y 316 que ponen en derivación el filtro de entrada de

corriente continua 723. El voltaje de corriente continua de entrada filtrado se alimenta por la unión de resistores 315 y 316 y el resistor 317 a la entrada no inversora del comparador 811. A los voltajes bajos de entrada de corriente continua, que en el ejemplo presente son de menos de 40 voltios, la salida del comparador 811 adopta un estado de bajo voltaje. Este bajo voltaje no es suficiente para interrumpir al diodo de disrupción de voltaje 209 y el transistor 504 se desactiva. Por lo tanto, la entrada de corriente continua en el conductor 739, acoplada por los resistores 322 y 323, es suficiente para polarizar al transistor 506 a su estado de conducción. Con el transistor 506 activado, los dos diodos 212 y 213, conectados en paralelo a su colector, se polarizan en directo. Los ánodos de los diodos 212 y 213 se conectan por los dos conductores 743 y 744 a circuitos de fijación dentro del inversor 730 que funcionan para inhibir el funcionamiento de los dispositivos conmutadores contenidos en los mismos.

En tanto que los diodos 212 y 213 estén polarizados en directo, el funcionamiento del inversor 730 se inhibirá. En el ejemplo presente, tan pronto como el voltaje de entrada de corriente continua alimentado a los terminales 715 y 716 supera 40 voltios, la salida del comparador 811 conmuta a su estado de alto voltaje. La salida de estado de alto voltaje es suficiente para interrumpir al diodo de disrupción de voltaje 209 y alimenta un voltaje suficiente para activar el transistor 504 a su estado de conducción saturada. El transistor en conducción 504 desvía corriente de polarización de la base del transistor 506 y, por lo tanto, el transistor 506 se desconecta. Los diodos 212 y 213 se reactivan ahora y el inversor 730 se activa para hacer funcionar sus dispositivos de conmutación

normalmente en respuesta al oscilador 725, enviando energía al circuito de carga.

5. Descripción suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

10.

- 1.- Perfeccionamientos en fuentes de suministro de energía ininterrumpible, que comprenden medios de acoplamiento de energía que incluyen un primer y un segundo dispositivo de entrada de energía y un dispositivo de salida medios sensores para verificar una característica de dicho primer dispositivo de entrada y para determinar por lo menos un primer y un segundo estados, medios para generar una señal periódica acoplada al segundo dispositivo de entrada, y medios para controlar de una forma selectiva la transferencia de energía desde el primer y el segundo dispositivo de entrada al dispositivo de salida, caracterizados porque los medios empleados para transferir energía de control de una forma selectiva, comprenden un dispositivo en el cual los medios que generan una señal periódica responden a dichos medios sensores para alinear la fase de la señal periódica con una señal en el dispositivo de salida en dicho primer estado y con una señal en el primer dispositivo de entrada en dicho segundo estado.

25.

- 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dichos medios sensores comprenden medios de detección de amplitud, siendo dicho primer estado una ampli

30.

tud normal y siendo el segundo estado una amplitud menor que dicha amplitud normal; porque los medios empleados para transferir energía de control de una forma selectiva comprenden además un primer dispositivo de detección de fase para detectar la fase de una señal en dicho dispositivo de salida, y un segundo dispositivo de detección de fase para detectar la fase de una señal en dicho primer dispositivo de entrada, y porque el citado dispositivo comprende medios de conmutación sensible a los medios sensores para acoplar dicho primer dispositivo de detección de fase a los medios que generan una señal periódica a dicha amplitud normal y acoplan el segundo dispositivo de detección de fase a los medios que generan una señal periódica a dicha menor amplitud.

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque dicho primer dispositivo de detección de fase se acopla por una primera y una segunda impedancia a un primer y un segundo trayectos paralelos en dichos medios de conmutación, siendo la primera impedancia sensiblemente mayor que la segunda impedancia, y medios sensibles a dichos medios sensores en el segundo estado para desactivar el segundo trayecto, donde la impedancia de salida del primer dispositivo de detección de fase aumenta, y para acoplar la salida del segundo dispositivo de detección de fase a la entrada del primer dispositivo de detección de fase para obligarlo a funcionar en fase con dicho primer dispositivo de detención de fase.

4.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 2 ó 3, caracterizados porque los medios sensores comprenden además medios para determinar otro estado de dicha característica en el primer dispositivo de entrada, y porque el dispositivo de conmutación es sensible a los medios empleados para

determinar el estado adicional, con el fin de desconectar el primer y segundo dispositivo de detección de fase de los medios que generan una señal periódica en dicho estado adicional.

5.

5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque el primer dispositivo de entrada comprende un dispositivo puerta sensible a los medios que determinan el estado adicional, para desconectar dicho primer dispositivo de entrada de los medios de acoplamiento de energía en dicho estado adicional.

10.

6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque dichos medios de puerta comprenden un primer y un segundo dispositivos conmutadores conectados de forma paralela inversa, y medios acoplados al primer dispositivo de entrada y que responden a una señal de corriente alterna en el mismo para generar señales de excitación y activar el primer y el segundo dispositivos conmutadores.

15.

7.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque los medios de acoplamiento de energía comprenden medios de aislamiento para reducir al mínimo las corrientes de circulación entre la primera y la segunda entradas.

20.

8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque los medios de acoplamiento de energía comprenden un transformador y los medios de aislamiento comprenden derivaciones de elevada reluctancia entre el primer y el segundo dispositivos de entrada.

25.

9.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque se dispone un dispositivo inversor acoplado al segundo dispositivo de

30.

entrada, y porque los medios que generan una señal periódica se acoplan para activar dicho dispositivo inversor.

5. 10.-Perfeccionamientos según la reivindicación 2 y 9 caracterizados porque los medios que generan señales periódicas comprenden un dispositivo amplificador operacional que tiene un divisor de voltaje el cual incluye dos impedancias iguales conectadas en serie y conectadas para acoplar la salida y la entrada no inversora del dispositivo amplificador operacional, acoplándose una unión de dichas dos impedancias iguales a la salida del dispositivo conmutador.

10. 11.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque los medios de acoplamiento de energía comprenden un transformador ferromagnético que tiene una salida regulada.

15. 12.- Perfeccionamientos según la reivindicación 11, caracterizados porque el transformador ferromagnético comprende un primer y un segundo arrollamiento primarios acoplados al primer y segundo dispositivo de entrada, respectivamente, devanándose el primer arrollamiento primario, en arrollamiento secundario y el segundo arrollamiento primario sobre un núcleo común en dicho orden, y porque los medios que aíslan el primer y el segundo dispositivos de entrada comprenden una primera y una segunda derivación de elevada reluctancia situadas entre el segundo arrollamiento primario y dicho arrollamiento secundario, respectivamente.

20. 25. 13.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 11 o 12, caracterizados porque el transformador comprende un núcleo de saturación, un primer y un segundo arrollamiento primarios, un arrollamiento secundario, un arrollamiento ferromagnético y un arrollamiento verificador de fase, acoplándose el primer
- 30.

dispositivo de detección de fase al arrollamiento verificador de fase.

5. 14.- Perfeccionamientos según la reivindicación 13, caracterizados porque el transformador comprende un arrollamiento de suministro de voltaje de polarización, un dispositivo rectificador para derivar una señal de corriente continua desde el arrollamiento de suministro de voltaje de polarización, un regulador de voltaje acoplado al segundo dispositivo de entrada, un dispositivo regulador lineal para derivar señales de polarización acopladas al dispositivo rectificador y al regulador de voltaje, activándose o desactivándose dicho regulador de voltaje en respuesta a una magnitud de la señal en una salida del dispositivo rectificador.

10. 15.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 9, 13 ó 14, caracterizados porque se dispone un dispositivo de detección de bajo voltaje acoplado al segundo dispositivo de entrada y destinado a detectar una caída de voltaje por debajo de un umbral de funcionamiento fiable y que responde a la detección de una caída de voltaje por debajo de dicho umbral para inhibir el funcionamiento del inversor.

20. 16.- Perfeccionamientos en fuentes de suministro de energía ininterrumpible, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, y en los dibujos adjuntos.

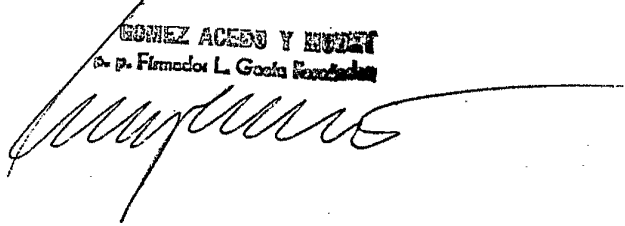
25.

Esta Memoria consta de cuarenta y cuatro hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 23 APR. 1976

WESTERN ELECTRIC COMPANY
INCORPORATED,

GONZALEZ ACEBO Y HUERT
D. P. Firmados L. Goñiz ~~Escritas~~

A large, stylized handwritten signature in dark ink, written over the typed name of the signatory.

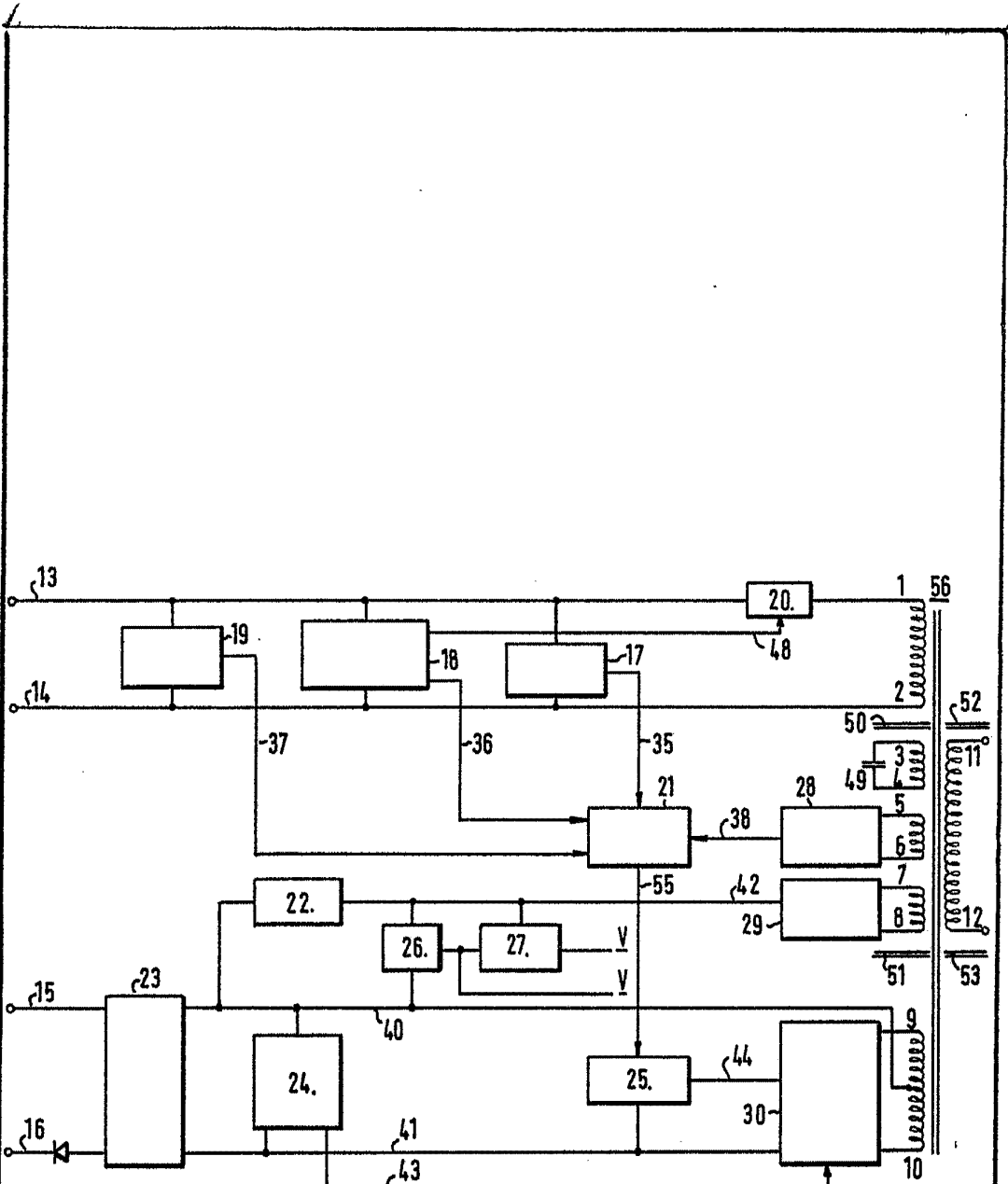


FIG.1

Madrid 23 1975

GOMEZ ACEDO Y CAÑAS
Ingenieros de Electricidad L. García Fernández

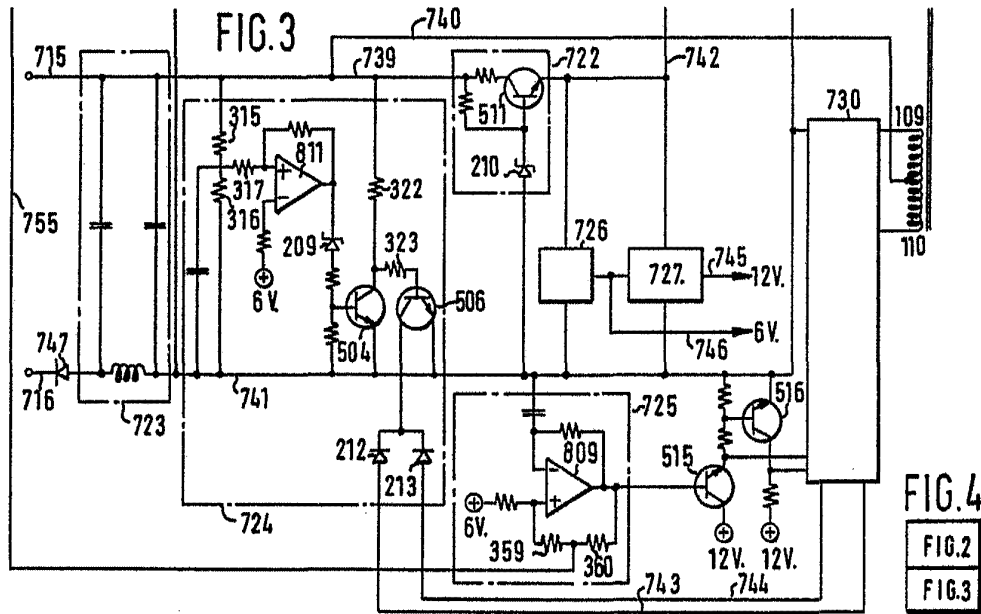
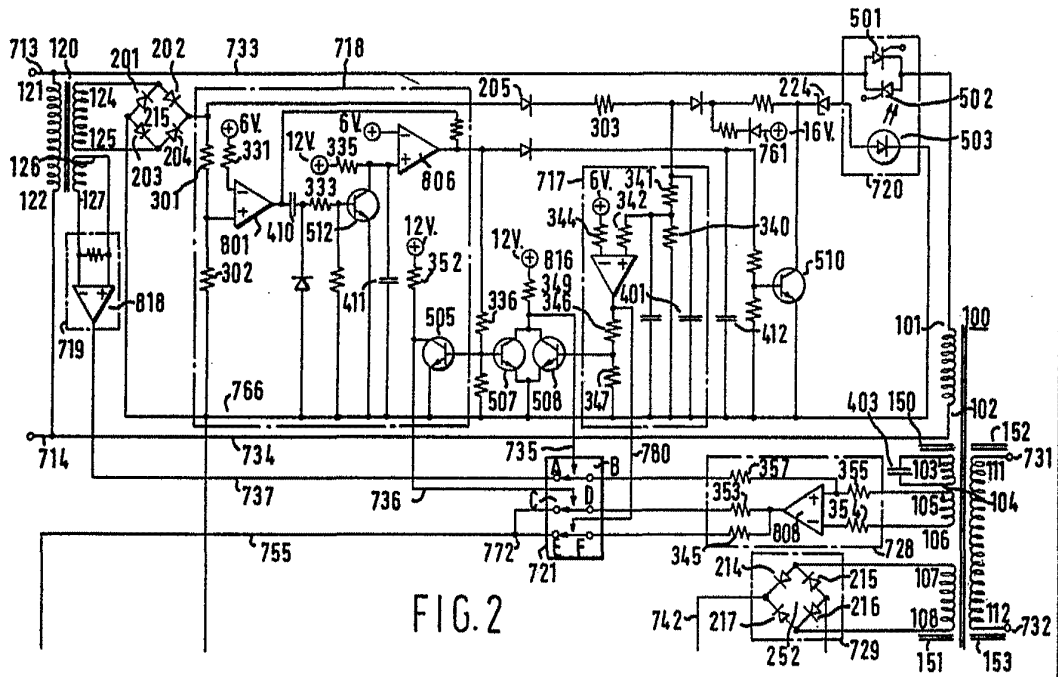


FIG. 4
FIG. 2
FIG. 3

22 1976

Madrid

GOMEZ ACEPI

Gomez Acepi