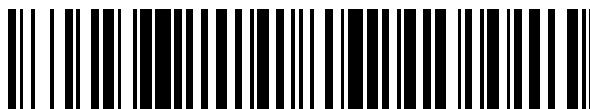


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 929 043**

51 Int. Cl.:

H02J 3/26 (2006.01)

H02J 3/14 (2006.01)

B60L 53/14 (2009.01)

B60L 53/63 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.10.2017** **PCT/EP2017/075528**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.07.2018** **WO18127307**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.10.2017** **E 17781091 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.09.2022** **EP 3566276**

54 Título: **Procedimiento de operación de un abonado en una red de suministro**

30 Prioridad:

05.01.2017 DE 102017100138

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

24.11.2022

73 Titular/es:

ENVIA MITTELDEUTSCHE ENERGIE AG (100.0%)
Chemnitztalstrasse 13
09114 Chemnitz, DE

72 Inventor/es:

KALIS, OLIVER;
NOSKE, TINO y
HAASE, DR. SVEN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 929 043 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 de operación de un abonado en una red de suministro

El objeto se refiere a un procedimiento y un dispositivo de operación de un abonado que puede operar en al menos una fase de una red de suministro eléctrico.

5 En el sentido del objeto, los abonados que pueden operar al menos en una fase pueden ser, por ejemplo, vehículos eléctricos, por ejemplo vehículos que funcionan únicamente con baterías (BEV, por sus siglas en inglés) y los denominados vehículos híbridos enchufables (PHEV, por sus siglas en inglés). Ambos tipos cuentan con tecnología de carga para cargar las baterías instaladas en los vehículos. Sin embargo, los abonados en el sentido del objeto también pueden incluir los denominados alimentadores, que son vehículos de accionamiento eléctrico o que, por ejemplo, también pueden ser sistemas fotovoltaicos, sistemas combinados de calor y electricidad, turbinas eólicas, sistemas de biomasa o similares. Estos abonados tienen en común que también pueden operar en no todas las fases de la red de suministro eléctrico, preferiblemente en un máximo de tres fases.

10 Hoy en día, estos sistemas ya se utilizan en redes de suministro multifásicas, estando previstos dispositivos de conmutación para garantizar la seguridad de suministro para el abonado respectivo, con el fin de conectarse o cambiar a una fase adecuada de la red de suministro. En los sistemas conocidos, un circuito de fase comprueba la calidad de la fase respectiva en el lado de la red de suministro y cambia a una fase diferente cuando el valor cae por debajo/supera un valor de umbral específico. Por una calidad de una fase se puede entender al menos el nivel de tensión.

15 En particular, debido al aumento de vehículos de accionamiento eléctrico, es decir, vehículos con accionamientos eléctricos por batería, existe la necesidad de soportar la carga de la gran cantidad de celdas de batería en el lado de la red. Debido al aumento de la carga de las baterías de los vehículos y, en caso dado, a la realimentación de energía eléctrica a la red de suministro de energía, existe una carga creciente en el área de la media y baja tensión.

20 La estabilidad de la red también está comprometida, especialmente en la red de distribución de baja tensión, porque los fabricantes de este tipo de vehículos eléctricos no utilizan una tecnología de carga uniforme y, en particular, también admiten la carga monofásica y bifásica de sus vehículos. Sin embargo, con una carga monofásica o bifásica en una red de suministro trifásica, existe el riesgo de una carga asimétrica dentro de la red de suministro. Este riesgo aumenta con el número de vehículos eléctricos que hayan de ser alimentados.

25 Además, la red de suministro de energía debe seguir asegurando su capacidad de transmisión durante el proceso de carga, incluso al cargar una pluralidad de vehículos eléctricos a lo largo de una sección de la red, en particular una rama de una red de baja tensión. La capacidad de transmisión de la red de distribución se ve comprometida por un alto grado de simultaneidad de una pluralidad de procesos de carga junto con el consumo de energía asociado y las posibles asimetrías. El operador de la red de distribución o el proveedor de energía se han de responsabilizar de la calidad del suministro de energía y también superar dichos desafíos.

30 Por lo tanto, el objeto se basó en el objetivo de mantener la capacidad de transmisión de una red de suministro de energía incluso en caso de una alta simultaneidad y altos consumos de energía por parte de abonados que pueden operar asimétricamente en la red de suministro.

Este objeto se consigue concretamente mediante un procedimiento según la reivindicación 1 y un dispositivo según la reivindicación 14.

35 Los inventores han constatado que las soluciones técnicas existentes se centran en la conmutación de fase o el control de potencia por parte del abonado. Concretamente, además de una selección de fase adecuada, ahora es posible un control de potencia que tiene en cuenta los requisitos de la red. Con la ayuda del control de potencia se puede lograr un equilibrado de red mejorado en comparación con la técnica anterior. Además, el control de potencia reduce la probabilidad de sobrecarga en la red de suministro. Además, la capacidad de transmisión de la red de suministro se utiliza de manera óptima mediante el presente control de potencia, de modo que al menos se puede retrasar, reducir o evitar una futura expansión de la red.

40 Los inventores han constatado que no solo una selección adecuada de una fase de una red de suministro conduce a las ventajas descritas, sino que, además de la selección de la fase, también tiene lugar una especificación de potencia eléctrica en función de al menos un valor de medición para al menos una de las conexiones en el lado del abonado. En este contexto, una especificación de potencia eléctrica puede entenderse de tal forma que una potencia máxima que ha de ser intercambiada por el abonado con la red de suministro se especifica como consumo en caso de una carga o como inyección en caso de un alimentador.

45 En el presente procedimiento se registra un valor de medición preferiblemente usando un medidor inteligente u otro dispositivo de medición adecuado, con lo que puede determinar en particular un nivel de tensión en las fases de la red de suministro. El dispositivo de medición está equipado concretamente para registrar una magnitud eléctrica en al menos dos, preferiblemente en tres o en todas las fases de la red de suministro. En este contexto puede estar previsto un dispositivo de conexión que permita conectar las conexiones en el lado de la red de suministro a conexiones en el lado del abonado. Las distintas fases de la red de suministro pueden estar conectadas eléctricamente a las conexiones

del dispositivo de conexión en el lado de la red de suministro. La red de suministro eléctrico consiste preferiblemente en una red trifásica con un conductor neutro y un conductor de puesta a tierra. Las tres fases de la red de suministro están conectadas al dispositivo de conexión a través de las conexiones en el lado de la red de suministro. Cuando en adelante se habla de fases, esto también puede hacer referencia a las conexiones en el lado de la red de suministro y/o a las conexiones en el lado del abonado.

Además, con la ayuda del presente procedimiento se posibilita una asignación entre al menos una conexión en el lado de la red de suministro y al menos una conexión en el lado del abonado. Esta asignación puede realizarse conectando eléctricamente la conexión en el lado de la red de suministro a una conexión en el lado del abonado. Concretamente, la asignación se realiza en función del valor de medición. Mediante la asignación, en cada caso se conecta una conexión en el lado de la red de suministro con una conexión en el lado del abonado. La asignación puede ser de tal modo que una, dos o tres conexiones en el lado de la red de suministro se conecten a una, dos o tres conexiones en el lado del abonado.

El número de conexiones operadas por el suscriptor puede ser determinado por el dispositivo de conexión. Para ello, el dispositivo de conexión puede medir preferiblemente una impedancia de conexión en las conexiones en el lado del abonado y determinar si la conexión en el lado del abonado está ocupada o no. También se puede indicar de otra manera al dispositivo de conexión cuántas y cuáles de las conexiones en el lado del abonado están en operación, de modo que pueda tener lugar una asignación correspondiente de un número correspondiente de conexiones en el lado de la red de suministro.

La presente especificación de potencia para al menos una de las conexiones en el lado del abonado para una asignación tiene lugar en función de al menos el valor de medición. Con la ayuda del valor de medición se puede determinar la calidad de la red por fase y se puede realizar una especificación de potencia dependiente de ésta.

Midiendo los valores de medición en el lado de la red de suministro y, en caso dado, comparándolos con los valores previstos en el punto de conexión, es posible determinar una carga previa de la red. En primer lugar, dependiendo de los valores de medición se puede determinar una fase, que se conecta a la conexión en el lado del abonado. En particular, en caso de abonados operados con una y dos fases, es conveniente seleccionar las fases correspondientes en el lado de la red de suministro para permitir un equilibrado correspondiente de la red de suministro o de las tres fases de la red de suministro.

Cuando en adelante se habla de la operación de los abonados en las conexiones en el lado del abonado, evidentemente se puede tratar tanto de un abonado que actúa como carga eléctrica como de un abonado que actúa como alimentador eléctrico. Básicamente, también se puede hacer una selección de fase correspondiente con un alimentador, en cuyo caso, sin embargo, dependiendo del valor de medición, la selección para la asignación puede ser diferente que en el caso de las cargas eléctricas. Esto se explicará con mayor detalle más abajo. En la medida de lo posible, tanto la descripción anterior como la posterior deben entenderse de tal modo que el abonado puede obtener energía eléctrica de la red de suministro y/o puede inyectar energía eléctrica a la red de suministro. En particular, el objeto es aplicable a abonados eléctricos que solo operan en una o dos fases, pudiendo estar configurado el dispositivo de conexión también para operar abonados eléctricos trifásicos.

Según un ejemplo de realización se propone que el valor de medición se mida al menos antes de la asignación. La especificación de potencia tiene lugar preferiblemente antes de la asignación. En este contexto es conveniente definir tanto el intervalo de medición como el intervalo de potencia, pudiendo ser dicho intervalo de un minuto, cinco minutos, diez minutos o quince minutos, por ejemplo. Preferiblemente, sin embargo, después de una asignación no hay ningún cambio de fase hasta que una especificación de potencia para una fase asignada se vuelve cero, en particular cero para un tiempo específico.

Según un ejemplo de realización se propone que la al menos una conexión en el lado de la red de suministro se asigne a al menos una conexión en el lado del abonado en función de una desviación del valor de medición con respecto a un valor de referencia (valor previsto). Una asignación puede tener lugar de tal manera que se seleccione la conexión en el lado de la red de suministro cuyo valor de medición sea el más cercano a dicho valor de referencia. También es posible que la asignación tenga lugar en función del valor absoluto del valor de medición.

En caso de una carga eléctrica es conveniente conectar primero aquellas conexiones en el lado de la red de suministro con las conexiones en el lado del abonado en las que la carga de la red es más baja, en particular en las que presentan en cada caso la tensión más alta. También se propone que la conexión en el lado de la red de suministro se conecte gradualmente a una conexión en el lado del abonado cuyo valor de medición sea el mayor o el menor de los valores de medición aún disponibles. Por lo tanto, dentro de un circuito de una red de distribución, las conexiones en el lado de la red de suministro se pueden asignar a las conexiones en el lado del abonado sucesivamente dependiendo del valor de medición mayor/menor hacia el valor de medición menor/mayor.

La medición de los valores de medición en el lado de la red de suministro tiene lugar sin que los abonados estén conectados. Esto puede tener lugar, por ejemplo, interrumpiendo la conexión entre la conexión en el lado del abonado y la conexión en el lado de la red de suministro durante la medición. De esta forma, la calidad de la red por fase se mide en el lado de la red independientemente del abonado.

El valor de medición consiste en una impedancia de red eléctrica en la conexión en el lado de la red de suministro. El punto de conexión eléctrica en la red de distribución se puede determinar registrando la impedancia de la red en el lado de la red de suministro. La asignación de una especificación de potencia eléctrica en función de al menos el valor de medición puede depender preferiblemente de más de una magnitud eléctrica, en particular tanto de la tensión como de la impedancia de la red.

Se propone que el presente procedimiento, en particular la asignación de las conexiones en el lado de la red de suministro a las conexiones en el lado del abonado tenga lugar en respuesta a una conexión de un vehículo eléctrico al dispositivo de conexión. En este contexto, en particular, una solicitud de carga del vehículo eléctrico se puede detectar en el dispositivo de conexión. En particular, se puede determinar con cuántas fases se puede conectar el vehículo eléctrico a la red de suministro y se pueden determinar las conexiones en el lado del abonado que se pueden conectar al vehículo eléctrico.

Según un ejemplo de realización, al asignar las conexiones en el lado de la red de suministro a las conexiones en el lado del abonado se puede utilizar una matriz de conmutación. La matriz de conmutación está estructurada de tal manera que presenta un primer conmutador en cada caso entre una primera conexión en el lado del abonado y las al menos tres conexiones en el lado de la red de suministro. Por lo tanto, es posible conectar opcionalmente una de las conexiones en el lado de la red de suministro a la primera conexión en el lado del abonado a través de uno de los primeros conmutadores. Además, entre una segunda conexión en el lado del abonado y dos de las conexiones en el lado de la red de suministro puede estar previsto un segundo conmutador. Por lo tanto, dos de las tres conexiones en el lado de la red de suministro pueden conectarse opcionalmente a una segunda conexión en el lado del abonado. Finalmente, entre una tercera conexión en el lado del abonado y una sola de las conexiones en el lado de la red de suministro puede estar previsto un tercer conmutador. Por lo tanto, solo una de las conexiones en el lado de la red de suministro se puede conectar a la tercera conexión en el lado del abonado. Con la ayuda de esta configuración, entre conexiones en el lado de la red de suministro y conexiones en el lado del abonado se puede realizar una conexión con un número mínimo de conmutadores.

Preferiblemente están previstas tres conexiones en el lado del abonado y tres conexiones en el lado de la red de suministro. La primera conexión en el lado del abonado se puede conectar a cualquiera de las conexiones en el lado de la red de suministro a través de tres primeros conmutadores. La segunda conexión en el lado del abonado se puede conectar a dos de las conexiones en el lado de la red de suministro a través de solo dos segundos conmutadores y la tercera conexión en el lado del abonado se puede conectar a una única conexión en el lado de la red de suministro a través de solo un tercer conmutador.

De acuerdo con un ejemplo de realización, para evitar cortocircuitos se propone que los primeros, segundos y terceros conmutadores estén interconectados de tal manera que una conexión en el lado del abonado solo pueda conectarse a una de las conexiones en el lado de la red de suministro. Para evitar cortocircuitos, también se propone que solo uno de los primeros y segundos conmutadores esté cerrado.

Además, el primer y el segundo conmutador pueden estar interconectados con un conmutador de conductor neutro, de modo que el conmutador de conductor neutro se cierre al cerrar un primer y/o un segundo conmutador.

La matriz de conmutación permite, en caso de un abonado monofásico, conectar una fase de la red de suministro al abonado a través de los primeros conmutadores. En caso de un abonado bifásico se establece una conexión a dos fases de la red de suministro a través de un primer y un segundo conmutador, y, en caso de un abonado trifásico, cada fase de la red de suministro se conecta a las fases del abonado cerrando un primer, un segundo y el tercer conmutador.

Según un ejemplo de realización se propone que el segundo y el tercer conmutador permanezcan abiertos en caso de una asignación monofásica, y que el tercer conmutador permanezca abierto en caso de una asignación bifásica. De este modo se logra la mejor flexibilidad posible de la matriz de conmutación con un mínimo esfuerzo de conmutación. Como ya se ha explicado, el valor de referencia se puede utilizar para determinar la asignación en función del valor de medición. Además, el valor de referencia también se puede utilizar para determinar la especificación de potencia. En particular, el valor de referencia se puede determinar para cada fase. En este contexto, el valor de referencia puede consistir en una tensión nominal y/o una impedancia nominal, por ejemplo. Esto puede ser un valor determinado de forma fija. También es posible que el valor de referencia se determine individualmente para cada fase. Esto puede tener lugar, por ejemplo, en función de valores de medición históricos en la fase. Así es posible, por ejemplo, determinar un valor de tensión medio por fase y utilizar este valor de tensión medio como valor de referencia en comparación con el valor de tensión actual. De este modo, el valor de referencia se determina en relación con la tasa de utilización actual de la red de la fase respectiva, pudiendo determinarse dinámicamente un valor de referencia óptimo individualmente para cada fase. Esto permite reaccionar individualmente a la calidad de la red de cada fase y, en particular, establecer la especificación de potencia individualmente para cada fase. También es posible que el valor de referencia se determine como el valor medio de las magnitudes eléctricas de las tres fases y que cada una de las tres fases tenga el mismo valor. Mediante la comparación del valor momentáneo de la tensión con valores de medición históricos, se puede inferir indirectamente la tasa de utilización actual de la red de distribución de baja tensión.

La especificación de potencia se puede definir mediante una curva característica. En este contexto, el punto de funcionamiento de la curva característica para la asignación de la especificación de potencia se puede determinar en función del valor de medición. La especificación de potencia es preferiblemente una curva característica $P(U)$, pero también puede ser una curva característica $P(Z)$ (Z : impedancia de red) o una curva característica $P(U, Z)$. Mediante la determinación del punto de funcionamiento en la curva característica en función del valor de medición actual, es posible que la especificación de potencia, es decir, la potencia extraída de la red en caso de una carga o la potencia inyectada en la red en caso de un alimentador, sea adaptada por el nivel actual de la magnitud eléctrica de la red aguas arriba, en particular por el nivel de tensión y/o por un nivel de tasa de utilización. En particular, la curva característica es una curva característica $P(U)$ y el punto de funcionamiento se determina inicialmente en función de la tensión eléctrica.

A continuación, la curva característica o el punto de funcionamiento de la curva característica se pueden corregir mediante una impedancia de red medida actual. Mediante la medición de la impedancia de la red es posible, por ejemplo, diferenciar entre un punto de conexión que está lejos o cerca del transformador de media tensión/baja tensión.

Además de la corrección en función de la impedancia de la red, el punto de funcionamiento determinado actual en función de la medición actual también puede corregirse mediante una desviación del valor de medición con respecto a un valor medio de la magnitud eléctrica. Por ejemplo, se puede determinar una desviación de la tensión eléctrica medida con respecto a un valor de tensión medio que, por ejemplo, se ha determinado a lo largo del tiempo. La desviación correspondiente se puede utilizar para corregir la curva característica o el punto de funcionamiento. En este contexto, la desviación con respecto al valor medio puede ser una medida de la tasa de utilización actual de la red (nivel de tasa de utilización).

Además de corregir la curva característica o el punto de funcionamiento en función de la impedancia de la red y la carga de la red, también se puede utilizar una señal de control, por ejemplo por parte de un operador de la red de suministro, para escalar la curva característica. Por ejemplo, la especificación de potencia se puede reducir en un factor entre 0 y 1 dependiendo de la señal de control.

Según un ejemplo de realización, la curva característica tiene un máximo constante. Además, a partir del máximo, la curva característica puede presentar un área de disminución hasta un punto cero. Un máximo puede ser una especificación de potencia máxima (por ejemplo, $P = 3,7 \text{ kW}$) y el punto cero puede ser una especificación de potencia con una potencia $P = 0 \text{ kW}$. El área de disminución tiene preferiblemente forma de rampa.

Preferiblemente, para una carga se puede utilizar una curva característica diferente que para un alimentador eléctrico. Las especificaciones de potencia pueden tener signos diferentes para la carga y el alimentador eléctrico.

Para simplificar la regulación de la potencia, se propone que la curva característica se extienda de forma escalonada en el área de disminución, teniendo los escalones preferiblemente las mismas anchuras de escalón y/o las mismas alturas de escalón. Una altura de escalón puede estar preferiblemente entre el 5 y el 15% del máximo, en particular el 10% del máximo. En este contexto, el máximo puede ser utilizado en particular por una curva característica no escalada, que aún no ha sido escalada por la señal de control externa.

En caso de una carga, la curva característica es tal que la potencia consumida por el abonado debe reducirse a medida que cae la tensión. En particular, el área de disminución puede comenzar en una tensión que, por ejemplo, se encuentra entre el 90 y el 98% del valor de referencia, según el punto de conexión y la tasa de utilización de la red de distribución; en particular, el área de disminución comienza en el 94% del valor de referencia. El área de disminución o la rampa puede disminuir entonces en un área de 5 puntos porcentuales a 10 puntos porcentuales y en particular el área de disminución puede tener un punto cero en el 85 al 89%, preferiblemente el 89% del valor de referencia.

En caso de un alimentador, el área de disminución puede comenzar preferiblemente entre el 102 y el 110% del valor de referencia, en particular en el 110% del valor de referencia. La disminución se puede llevar a cabo entonces en un área de 1 a 5 puntos porcentuales del valor de referencia. En particular, el punto cero puede ser del 104 al 112%, en particular del 108% del valor de referencia.

Según un ejemplo de realización se propone realizar una reasignación en caso de que el punto de funcionamiento haya alcanzado el punto cero. En particular, después de una asignación inicial, en primer lugar no se realiza ningún cambio en una asignación. Una reasignación tiene lugar preferiblemente hasta un máximo de dos veces por intervalo de tiempo (12-24 horas). Preferiblemente, una reasignación solo tiene lugar cuando la curva característica ha alcanzado un punto cero. Una reasignación tiene lugar preferiblemente como una especificación de potencia en otra fase en la que se determinó $P > 0$. En cada caso tiene lugar preferiblemente una reasignación para un nuevo proceso de carga. La curva característica puede alcanzar un punto cero cuando el punto de funcionamiento ha alcanzado el punto cero o cuando la curva característica se ha escalado a 0 debido a una señal de control externa (también conocida como especificación EVU). En este caso puede ser necesaria una reasignación. Para evitar que todos los usuarios que están conectados a un dispositivo de conexión concreto se conecten a la red de suministro al mismo tiempo, solo se realiza una reasignación después de un cierto tiempo de espera. Este tiempo de espera se elige preferiblemente al azar en un intervalo de tiempo.

En el caso de un corte de energía o de una señal de mando (especificación EVU) que establece la especificación de

potencia a 0, a continuación, cuando la red vuelve a estar activa o cuando se establece una especificación de potencia mayor que 0, es necesario ajustar la potencia de los abonados de acuerdo con $P(U)$. Por ello se propone que, cuando se reanuda un flujo de potencia entre el abonado y la red de suministro, inicialmente tenga lugar un aumento de potencia escalonado a lo largo de la curva característica. Este aumento de potencia escalonado puede tener lugar preferiblemente en escalones iguales, por ejemplo, en escalones del 10% de la potencia máxima sin escalar.

Otro aspecto consiste en un dispositivo de conexión eléctrica según la reivindicación 20.

El objeto se explica con más detalle a continuación con referencia a un dibujo que muestra ejemplos de realización. En el dibujo se muestran:

Figura 1 un ejemplo de realización de un dispositivo de conexión;

10 Figura 2a una tabla lógica para la asignación de las fases en caso de un abonado monofásico;

Figura 2b una tabla lógica para una asignación de fases en caso de un abonado bifásico;

Figura 3a una curva característica $P(U)$ para una carga;

Figura 3b una curva característica $P(U)$ para un alimentador;

Figura 4 un diagrama de flujo para un procedimiento según un ejemplo de realización.

15 En las Figuras 2a, 2b, 3a, 3b, 4 tiene lugar una asignación en función de una tensión medida. Se reivindica una asignación que depende de una impedancia de red.

La Figura 1 muestra un dispositivo 2 de conexión según un ejemplo de realización. Un dispositivo 2 de conexión puede ser, por ejemplo, una estación de carga (caja de carga, caja de pared, etc.) para un vehículo eléctrico 22, que concretamente puede cargar de manera útil para la red y, opcionalmente, también puede realimentar de manera útil para la red. El dispositivo 2 de conexión está conectado a un punto 6 de conexión doméstica en el lado de la red de suministro a través de un disyuntor 4 de circuito de potencia. Preferiblemente, la conexión entre el disyuntor 4 de circuito de potencia y el punto 6 de conexión doméstica es trifásica con un conductor neutro adicional y un conductor de puesta a tierra. Por lo tanto, el dispositivo 2 de conexión tiene tres conexiones (fases) en el lado de la red de suministro en su disyuntor 4 de circuito, así como un conductor neutro y un conductor de puesta a tierra.

25 En el punto 6 de conexión doméstica puede estar previsto un dispositivo de medición (no mostrado), a través del cual se pueden medir las magnitudes eléctricas de una red 8 de suministro conectada al punto 6 de conexión doméstica. Las magnitudes eléctricas medidas pueden ser, por ejemplo, una tensión de cada fase y una corriente, a través de las cuales se puede determinar la impedancia de la red. El dispositivo de medición en el punto 6 de conexión doméstica puede ser un contador inteligente, por ejemplo, y puede registrar las magnitudes eléctricas necesarias.

30 En el dispositivo 2 de conexión puede estar dispuesto un dispositivo 10 de control. Por un lado, el dispositivo 10 de control puede estar configurado para la asignación entre las conexiones en el lado de la red de suministro (fases U_1 , U_2 y U_3 de la red 8 de suministro) y las conexiones 12 en el lado de la red de abonado. Para ello, el dispositivo 10 de control, como se muestra en líneas de trazos y puntos, puede recibir los valores de medición desde el dispositivo de medición dispuesto en el punto 6 de conexión doméstica y evaluar los mismos. En este contexto, el dispositivo 10 de control puede recibir y evaluar valores de medición actuales y también recibir y/o determinar por sí mismo valores de medición medios. En este contexto, en particular se puede determinar un valor de tensión medio.

El dispositivo 2 de conexión está configurado preferiblemente para una carga monofásica de hasta 3,7 kVA, una carga bifásica de hasta 7,4 kVA y una carga trifásica de hasta 11 kVA.

40 Para una asignación concreta de las fases U_1 , U_2 , U_3 en el lado de la red de suministro a las conexiones 12 en el lado del abonado están previstos primeros conmutadores 14, segundos conmutadores 16 y un tercer conmutador 18.

Los primeros conmutadores 14 presentan un conmutador 14.1 conectado a la primera fase U_1 , un conmutador 14.2 conectado a la segunda fase U_2 y un conmutador 14.3 conectado a la tercera fase U_3 . Los segundos conmutadores presentan un conmutador 16.1 conectado a la primera fase U_1 y un conmutador 16.2 conectado a la segunda fase U_2 . El tercer conmutador 18.3 está conectado a la tercera fase U_3 . Los primeros conmutadores 14, los segundos conmutadores 16 y el tercer conmutador 18 están conectados operativamente al dispositivo 10 de control y son controlados a través de éste. Además, otro conmutador 20, que está diseñado para conmutar el conductor neutro, también está conectado al dispositivo 10 de control.

El dispositivo 10 de control es tal que, en caso de un abonado operado de forma monofásica en las conexiones 12 en el lado del abonado, controla exclusivamente los primeros conmutadores 14. En caso de un abonado operado de forma bifásica en las conexiones 12 en el lado del abonado, el dispositivo 10 de control controla tanto los primeros conmutadores 14 como los segundos conmutadores 16, y en caso de un abonado operado de forma trifásica se conmutan los tres conmutadores 14, 16, 18. Los conmutadores 14 están conectados preferiblemente de tal manera que en cada caso solo puede estar cerrado uno de los conmutadores 14.1, 14.2 o 14.3. Los conmutadores 16 están

configurados de tal manera que en cada caso solo puede estar cerrado un conmutador 16.1 o 16.2. Además, el dispositivo 10 de control está configurado de tal manera que una fase U_1 , U_2 o U_3 solo puede ser conmutada en cada caso por uno de los conmutadores 14, 16, 18 a una conexión 12 en el lado del abonado.

Además, el dispositivo 10 de control asegura que, cuando se cierra al menos uno de los conmutadores 14, 16, al mismo tiempo se cierra el conmutador 20. El control del conmutador 20 también está garantizado para un abonado trifásico cuando el conmutador 18 se controla a través del dispositivo de control.

Un vehículo eléctrico 22 puede estar conectado a las conexiones 12 en el lado del abonado. El vehículo eléctrico 22 puede estar conectado a las conexiones 12 en el lado del abonado para una carga o una realimentación. En este contexto, el vehículo eléctrico 22 puede, por ejemplo, funcionar como carga o como alimentador, según las necesidades de la red 8 de suministro.

Si el vehículo eléctrico 22 se conecta a la conexión 12 en el lado del abonado, indica su disponibilidad para cargar o su presencia al dispositivo de conexión. En este momento, el dispositivo 10 de control hace que primero se registren las magnitudes eléctricas necesarias en el punto 6 de conexión doméstica mediante el dispositivo de medición allí instalado, para a continuación conectar una asignación concreta de las fases U_1 , U_2 , U_3 en el lado de la red de suministro a las conexiones 12 en el lado del abonado, en las que los conmutadores 14, 16, 18 y 20 se controlan según la siguiente descripción. Opcionalmente, las magnitudes de medición también se pueden registrar por separado en el dispositivo de conexión de carga a través de un convertidor de valor de medición de tensión o de corriente.

La Figura 2a muestra cómo se han de conmutar los conmutadores 14, 16, 18 para realizar una asignación concreta en caso de un abonado monofásico. En las columnas U_1 , U_2 , U_3 , una "X" indica cuál de las fases U_1 , U_2 , U_3 tiene la tensión más alta. La tensión máxima puede ser la magnitud de referencia. Ésta puede ser de 230 V, por ejemplo. Para simplificar, puede ser conveniente definir bandas de tensión con amplitudes de tensión de 0,5 V o 1 V, por ejemplo, y si las tensiones de al menos dos de las fases U_1 , U_2 , U_3 se encuentran juntas en una de estas bandas, se supone que estas tensiones son iguales. La columna 24 representa los conmutadores que han de ser cerrados en caso de carga y la columna 26 representa los conmutadores que han de ser cerrados en caso de inyección.

Si se mide la tensión más alta en la fase U_1 , el conmutador 14.1 se cierra durante la carga (columna 24) y los conmutadores 14.2 o 14.3 se conmutan aleatoriamente durante la inyección (columna 26). Esto significa que, si la fase U_1 tiene la tensión más alta, esta fase se conecta a través del conmutador 14.1 a la conexión 12 en el lado del abonado y es cargada por la carga 22, de modo que puede tener lugar un equilibrio a través de una disminución de la tensión en las fases U_1 . En caso de inyección, mediante el cierre de los conmutadores 14.2 o 14.3, la fase U_1 no se somete a más potencia, de modo que puede tener lugar un equilibrio por medio de un aumento de las tensiones en las fases U_2 o U_3 .

Evidentemente, el conmutador 20 también se cierra siempre en cada caso.

Las dos líneas siguientes se explican por sí mismas.

En caso de que en las fases U_1 y U_2 se midan tensiones de la misma magnitud o si las tensiones se miden en las mismas bandas de tensión y éstas son más altas que en la fase U_3 , se produce una conmutación aleatoria de los conmutadores 14.1 o 14.2 en caso de carga (columna 24) o una conmutación del conmutador 14.3 en caso de inyección (columna 26). De este modo se logra un equilibrio de forma que con la conmutación de los conmutadores 14.1 o 14.2 en caso de un consumo de potencia por parte de una carga 22 se reducen las tensiones en las fases U_1 , U_2 . En caso de una realimentación, en la fase U_3 se aumenta la tensión correspondiente mediante el cierre del conmutador 14.3.

Las otras líneas de nuevo se explican por sí mismas.

Mediante la conmutación correspondiente a la tabla lógica según la Figura 2a, siempre se consigue que en caso de un abonado monofásico tenga lugar el mejor equilibrio posible en las fases U_1 , U_2 , U_3 . El equilibrio es deseable tanto para el consumo de energía como para la realimentación de energía por el vehículo eléctrico 22. Naturalmente, los segundos conmutadores 16 y el tercer conmutador 18 permanecen abiertos en caso de un abonado 22 monofásico en las conexiones 12 en el lado del abonado.

La Figura 2b muestra cómo se han de conmutar los conmutadores 14 y 16 en caso de un abonado bifásico para realizar una asignación concreta. En las columnas U_1 , U_2 , U_3 , una "X" indica cuál de las fases U_1 , U_2 , U_3 tiene la tensión más baja. A diferencia del caso de un abonado monofásico, aquí no se determina un valor máximo de una tensión mediante el dispositivo de medición o el dispositivo 10 de control, sino un valor mínimo. También aquí pueden estar definidas de nuevo bandas de tensión, dentro de las cuales se supone que las tensiones son iguales. El conmutador 20 también se cierra siempre que se cierra uno de los conmutadores 14, 16 o 18.

En caso de que en la fase U_1 se mida la tensión más baja, los conmutadores 14.3 y 16.2 se cierran. De este modo, a través del primer conmutador 14.33 se coloca la tercera fase U_3 en una conexión 12 en el lado del abonado y la segunda fase U_2 a través del segundo conmutador 16.2 (columna 24). La fase U_1 permanece entonces sin carga. En el caso de la realimentación, como se muestra en la columna 26, se cierra el conmutador 16.1 y aleatoriamente uno

de los conmutadores 14.2 o 14.3. Por lo tanto, mediante el cierre del conmutador 16.1 se asegura que, en el caso de la realimentación, la fase U_1 se alimenta con tensión del alimentador 22 con el nivel de tensión más bajo y solo una de las fases U_2 y U_3 también es alimentada por el abonado 22.

- 5 Si una de las tensiones por ejemplo cae por debajo de un valor límite, por ejemplo por debajo de un valor del 85% del valor de referencia, ya no es posible un consumo según las columnas 24 y solo es posible una realimentación según la columna 26. Por otro lado, una tensión puede superar un valor límite, por ejemplo el 110% del valor de referencia. Entonces solo es posible un consumo según la columna 24 y se impide la realimentación según las columnas 26.

En los diagramas de las Figuras 2a y 2b, un "+" representa un Y lógico, un "/" representa un O lógico.

- 10 Según un ejemplo de realización, las conexiones en el lado de la red de suministro se asignan a las conexiones en el lado del abonado a través de las tablas lógicas de las Figuras 2a y 2b.

En caso de un abonado trifásico 22, las tres fases U_1 , U_2 , U_3 se conmutan siempre a la conexión 12 en el lado del abonado y los conmutadores 14.1, 16.2 y 18.3 y forzosamente 20 se cierran.

- 15 Además de la asignación, también tiene lugar concretamente una especificación de potencia eléctrica para el flujo de potencia entre el dispositivo 2 de conexión y el abonado 22, ya sea que se consuma energía eléctrica o se realimente energía eléctrica. Esta especificación de potencia depende inicialmente de una de las curvas características 3a, 3b, como se muestra a continuación.

La Figura 3a muestra una curva característica $P(U)$ 28 para un consumo de energía eléctrica. En este contexto, la curva característica 28 tiene un máximo constante 28a y un área 28b de disminución. También se especifica un valor 30 de referencia, que puede ser, por ejemplo, una tensión nominal.

- 20 La tensión se representa en la abscisa y la especificación de potencia se representa en la ordenada.

Primero tiene lugar una asignación de las fases a las conexiones en el lado del abonado de acuerdo con las tablas lógicas 2a y 2b o, en caso de un abonado trifásico 22, mediante el cierre de uno de los conmutadores 14, 16, 18 en cada caso y del conmutador 20. En este contexto, el cierre de los conmutadores tiene lugar dentro de un intervalo de conmutación en un momento aleatorio.

- 25 Además de determinar la asignación, se lleva a cabo una especificación de potencia. Para ello, primero se determina la tensión en el punto 6 de conexión doméstica o por separado en el dispositivo de conexión de carga a través de convertidores de valor de medición de tensión para la fase que se ha de conmutar en cada caso. A continuación se determina si esta tensión está o no por encima de un valor límite superior 32a. El valor límite superior 32a puede ser, por ejemplo, el 90% del valor 30 de referencia. Si este es el caso, inicialmente tiene lugar una especificación de potencia de $P = 100\%$.

- 30 Si la tensión está por debajo del primer valor límite 32a y por encima de un segundo valor límite 32b, que puede ser, por ejemplo, el 85% del valor 30 de referencia, la potencia se reduce de acuerdo con la función de rampa en el área 28b de disminución. En este contexto, la rampa en el área 28b de disminución se recorre preferiblemente en pasos del 10% desde $P = 100\%$.

- 35 Durante una asignación activa entre una fase U_1 , U_2 , U_3 y una conexión 12 en el lado del abonado, tiene lugar una medición de tensión a intervalos y, en caso dado, un ajuste de la especificación de potencia. Sin embargo, el ajuste de la especificación de potencia también puede tener lugar en pasos. Los pasos son preferiblemente del 10% de $P = 100\%$. De este modo se logra que no se produzca ningún cambio de potencia discontinuo.

- 40 Se ha de señalar que una reducción de potencia correspondiente a la rampa en área 28b de disminución ya puede ser efectiva en el momento de la conexión.

- 45 En primer lugar se determina el punto de funcionamiento a lo largo de la curva característica por medio de la tensión medida en el punto 6 de conexión doméstica. Además, sin embargo, el punto de funcionamiento se puede ajustar en dos aspectos. Por ejemplo, primero puede tener lugar una corrección de carga dependiendo de una carga de red. En este contexto, por ejemplo, se puede llevar a cabo el punto de funcionamiento en función de una desviación del valor momentáneo de la tensión con respecto a un valor de tensión medio que ha sido promediado en el tiempo, por ejemplo. Si, por ejemplo, el valor de tensión medio se encuentra permanentemente por debajo del valor 30 de referencia, el punto de funcionamiento se puede desplazar hacia el valor límite inferior 32b o la curva característica 28 se puede desplazar hacia tensiones más altas en el curso de un desplazamiento paralelo.

- 50 Además de una corrección de la carga en función de la carga de la red, también es posible una corrección del punto de funcionamiento en función de una impedancia de la red. Por lo tanto, se puede determinar una impedancia de red en el punto 6 de conexión doméstica. De este modo se puede determinar a qué distancia está el punto 6 de conexión doméstica de un transformador de red local. Cuanto más lejos esté el punto 6 de conexión doméstica del transformador de red local, mayor puede ser la impedancia de la red. En este caso, el punto de funcionamiento también se puede desplazar hacia el valor límite inferior 32b, o puede tener lugar un desplazamiento paralelo de la curva característica

28 hacia tensiones más altas (hacia la derecha en el ejemplo mostrado). Ambos casos conducen a una reducción de la potencia ya con tensiones más altas. Tanto la corrección de carga dependiente de la carga de la red como la corrección dependiente de la impedancia de la red pueden tener lugar junto con la determinación de la especificación de potencia.

- 5 Además de la determinación de la especificación de potencia en función de las condiciones en el punto 6 de conexión doméstica anteriormente descritas, también puede tener lugar un escalado de la curva característica 28 por un proveedor de energía o un operador de red de suministro. Para ello se puede recibir una señal de control en el dispositivo 10 de control, con cuya ayuda se puede escalar la curva característica 28 hacia potencias más altas o hacia potencias más bajas. En particular, dicho escalado hacia potencias más bajas puede tener lugar multiplicando la especificación de potencia determinada por un factor entre 0 y 1.

El proveedor de energía puede finalizar inmediatamente tanto un consumo como una realimentación de energía eléctrica mediante una señal de control que contiene un factor de 0.

- 15 Después de una interrupción de la red o de una finalización de un consumo por una señal de control correspondiente con el factor de 0, después de una reanudación de la red o de una señal de control con un factor >0 puede comenzar un nuevo consumo. Sin embargo, este consumo renovado debe comenzar dentro de un intervalo de tiempo, debiendo elegirse aleatoriamente el momento en el que se reanuda el consumo dentro de este intervalo de tiempo.

Además, cuando se reanuda la potencia, ésta primero se debe aumentar paso a paso desde el valor cero. En particular es conveniente un aumento gradual en pasos del 10% del máximo $P = 100\%$ hasta el valor de la especificación de potencia. Para cada fase, la potencia máxima puede ser de 3,7 kVA, por ejemplo.

- 20 La Figura 3b muestra una curva característica 34 para una realimentación desde el abonado 22. También en el caso de la realimentación, primero tiene lugar una selección de fase tal como se ha descrito anteriormente y una especificación de potencia dependiente de la tensión medida. La curva característica 34 también tiene un máximo constante 34a y un área 34b de disminución. El área 34b de disminución comienza en un primer valor límite 36a que, por ejemplo, corresponde al 110% del valor 30 de referencia, y termina en un valor límite superior 36b que, por ejemplo, corresponde al 112% del valor 30 de referencia. Al conectar, o poco antes de conectar, tiene lugar una medición de tensión y se determina el punto de funcionamiento en la curva característica 34.

En función del punto de funcionamiento determinado tiene lugar una especificación de potencia, que es indicada al abonado 22 por el dispositivo 10 de control.

- 30 A su vez puede tener lugar una corrección de la especificación de potencia según la carga de la red y la impedancia de la red, tal como se ha descrito anteriormente, en la que se desplaza el punto de funcionamiento. Además de la corrección autárquica en función de los estados en el punto 6 de conexión doméstica, también puede tener lugar una especificación por parte de un proveedor de energía o un operador de red de suministro mediante una señal de control correspondiente.

- 35 Si la tensión excede el valor límite 36b, la operación del abonado 22 solo es posible en el modo de carga, y si la tensión cae por debajo del valor límite 32b, la operación del abonado 22 solo es posible en el modo de realimentación.

La Figura 4 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento según un ejemplo de realización. En una primera etapa 50, el vehículo eléctrico 22 indica al dispositivo 2 de conexión que está conectado. En este contexto se puede evaluar una señal denominada "clavija presente", por ejemplo. En este contexto, el abonado 22 puede indicar si opera de forma monofásica, bifásica o trifásica. Esta información se procesa en el dispositivo 10 de control.

- 40 A continuación, en la etapa 52 se puede consultar o evaluar una señal de control del proveedor de energía o del operador de la red de suministro para poder realizar posteriormente un escalado descrito de la especificación de potencia. Si el valor es $P > 0$, esto puede ser evaluado como autorización de carga por el proveedor de energía, el operador de la red, el operador del punto de medición o el operador de la estación de carga. En este caso, en un momento aleatorio dentro de una ventana de tiempo, que puede ser, por ejemplo, de dos minutos, se realiza una asignación de las fases tal como se ha descrito en relación con las Figuras 1 y 2 (54). En este contexto, sin embargo, inicialmente sólo puede determinarse cuáles de los conmutadores 14, 16, 18 deben cerrarse.

- 50 Antes de que se cierren los conmutadores, en la etapa 56 se puede consultar una medición en el punto 6 de conexión doméstica y se puede determinar un valor de tensión actual y un valor de impedancia de red actual. Esto puede tener lugar para las fases que han sido seleccionadas para ser conmutadas a las conexiones en el lado del abonado. Según los valores de medición, se determina el punto de funcionamiento en la curva característica 28, 34 correspondientemente a la descripción relativa a las Figuras 3a y 3b y, en caso necesario, se corrige el punto de funcionamiento, tal como también se ha descrito anteriormente. Esta especificación de potencia correspondiente al punto de funcionamiento en las curvas características 28, 34 se comunica desde el dispositivo 10 de control al vehículo eléctrico 22 y se cierran los conmutadores correspondientes (58). Además puede tener lugar de forma superpuesta un escalado sobre la base de una especificación EVU, tal como se ha descrito.

Durante la conexión entre el vehículo eléctrico 22 y la conexión doméstica 6 o el disyuntor 4 de circuito de potencia

siempre tiene lugar a intervalos una medición de los valores de medición y una consulta de la señal de control para determinar el punto de funcionamiento en las curvas características 28 o 34 durante la conexión y, en caso dado, realizar un ajuste del escalado de la especificación de potencia.

5 Si en caso de abonados monofásicos o bifásicos se determina en la etapa 58 que la especificación de potencia es $P = 0$, entonces esto se comunica al vehículo eléctrico 22 y se aplica.

A continuación, en la etapa 60, después de un tiempo definido se verifica si se puede cargar en otra fase. Para ello se comprueba si esto es posible en alguna de las otras fases en las que la especificación de potencia es $P > 0$. Si este es el caso, se vuelve a la etapa 52 y se determina de nuevo la especificación de potencia.

10 Sin embargo, en este contexto se ha de tener en cuenta que un proceso de carga en una nueva fase seleccionada debe comenzar con una potencia reducida por debajo de la especificación de potencia. Esto puede ser, por ejemplo, con un valor límite inferior del 10% de la potencia máxima y puede tener lugar paso a paso, por ejemplo en incrementos del 10% de la potencia máxima hasta la especificación de potencia.

15 Si en la etapa 60 se determina que no es posible una especificación de potencia con $P > 0$ en ninguna de las fases, no hay conmutación, sino que se espera hasta que sea posible una especificación de potencia con $P > 0$ en la fase anterior. El proceso puede terminarse cuando el abonado 22 indica una desconexión.

Con el procedimiento mostrado, es posible realizar una conmutación de fase autónoma teniendo en cuenta al mismo tiempo las especificaciones de la red. La ventaja aquí es que, incluso sin una conexión a un centro de control, es posible un control autónomo de los abonados de manera útil para la red, con el que se puede lograr la estabilización pasiva de la red prácticamente como una alternativa provisional si falla el control central.

20 Lista de símbolos referencia

	2	Dispositivo de terminación
	4	Disyuntor
	6	Punto de conexión doméstica / espacio de contador
	8	Red de suministro
25	10	Dispositivo de control
	12	Conexiones del lado del abonado
	14, 16, 18	Conmutador
	20	Conmutador de conductor neutro
	22	Vehículo eléctrico
30	24	Consumo
	26	Realimentación
	28	Curva característica
	30	Valor de referencia
	32a, b	Valor límite
35	34	Curvas características
	36a, b	Valor límite

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de operación de un abonado que puede ser operado en al menos una fase de una red (8) de suministro eléctrico, que comprende:

5 - medir un valor de medición de al menos una magnitud eléctrica en al menos dos conexiones en el lado de la red de suministro de un dispositivo de conexión que presenta al menos dos conexiones (12) en el lado del abonado, estando asignadas las conexiones en el lado de la red de suministro a diferentes fases de la red (8) de suministro,

10 - asignar al menos una conexión en el lado de la red de alimentación a al menos una conexión (12) en el lado del abonado en función del valor de medición, conectándose mediante la asignación la conexión en el lado de la red de suministro respectiva a la conexión (12) en el lado del abonado respectiva,

15 - teniendo lugar con la asignación una especificación de potencia eléctrica en función de al menos el valor de medición para al menos una de las conexiones (12) en el lado del abonado,

caracterizado por que,

15 - la magnitud eléctrica es una impedancia de red eléctrica en la conexión en el lado de la red y la medición se realiza sin que el abonado esté conectado.
2. Procedimiento según la reivindicación 1,

caracterizado por que

20 - el valor de medición se mide antes de la duración de la asignación y/o a lo largo de la misma y/o por que la especificación de potencia tiene lugar antes de la duración de la asignación y/o a lo largo de la misma, en particular por que la especificación de potencia tiene lugar a intervalos de tiempo.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2,

caracterizado por que

25 - la al menos una conexión en el lado de la red de suministro se asigna a al menos una conexión (12) en el lado del abonado en función de una desviación del valor de medición con respecto a un valor (30) de referencia o en función del valor absoluto del valor de medición, en particular por que la conexión en el lado de la red de suministro se asigna a una conexión (12) en el lado del abonado cuyo valor de medición es en cada caso el mayor o el menor de los valores de medición de las conexiones en el lado de la red de suministro que aún no se han asignado.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,

30 caracterizado por que

35 - la asignación tiene lugar a través de una matriz de conmutación, presentando la matriz de conmutación un primer conmutador (14, 16, 18) en cada caso entre una primera conexión (12) en el lado del abonado y las al menos tres conexiones en el lado de la red de suministro, un segundo conmutador (14, 16, 18) en cada caso entre una segunda conexión (12) en el lado del abonado y dos de las conexiones en el lado de la red de alimentación, y un tercer conmutador (14, 16, 18) entre una tercera conexión (12) en el lado del abonado y una sola de las conexiones en el lado de la red de alimentación.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado por que

40 los primeros, segundos y terceros conmutadores (14, 16, 18) están interconectados entre sí de tal manera que una conexión en el lado de la red de suministro solo puede conectarse en cada caso a una conexión en el lado de la red de suministro y/o por que los primeros y segundos conmutadores (14, 16, 18) están interconectados con un conmutador (20) de conductor neutro, de modo que el conmutador (20) de conductor neutro se cierra al cerrar un primer y/o un segundo conmutador (14, 16, 18).
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,

45 caracterizado por que

solo se cierra un conmutador de cada uno de los primeros y segundos conmutadores (14, 16, 18), y/o

por que, en caso de una asignación monofásica, los segundos y terceros conmutadores (14, 16, 18) permanecen abiertos y, en caso de una asignación bifásica, el tercer conmutador (14, 16, 18) permanece abierto.

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,
caracterizado por que
5 - el valor (30) de referencia se determina para cada fase, en particular por que el valor (30) de referencia se determina en función de los valores de medición históricos de la fase, en particular por que se determina un valor medio de la magnitud eléctrica de la fase, y por que el valor (30) de referencia se determina en función del valor medio.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,
caracterizado por que
10 - se determina un punto de funcionamiento de una curva característica (28) para la asignación de la especificación de potencia al menos en función del valor de medición.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,
caracterizado por que
15 - la curva característica (28) se escala en función de una señal de control externa, en particular de una señal de control del operador de la red.
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,
caracterizado por que
20 - la curva característica (28) tiene un máximo constante y por que la curva característica (28), partiendo del máximo, presenta un área de disminución que se extiende hasta un punto cero, teniendo el área de disminución preferiblemente forma de rampa, y/o
 - por que la curva característica (28) en el área de disminución se extiende de forma escalonada, teniendo los escalones preferiblemente las mismas anchuras de escalón y/o las mismas alturas de escalón, correspondiendo la altura de escalón preferiblemente al 5-15% del máximo, en particular al 10% del máximo.
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,
caracterizado por que
25 - el área de disminución comienza preferiblemente en el 90-98% del valor (30) de referencia y/o por que el punto cero del área de disminución está en el 85-93% del valor (30) de referencia o por que el área de disminución comienza preferiblemente en el 102-110% del valor (30) de referencia y/o por que el punto cero del área de disminución está en el 104-112% del valor (30) de referencia.
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,
30 caracterizado por que
 - cuando el punto de operación alcanza el punto cero, una reasignación solo se realiza después de un tiempo de espera, en particular
 - por que en caso de una reasignación, la curva característica (28) se recorre desde el punto cero preferiblemente hasta el máximo.
- 35 13. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,
 caracterizado por que
 - en caso de una asignación, la conexión respectiva en el lado de la red de suministro se conecta a la conexión (12) respectiva en el lado del abonado después de un tiempo determinado aleatoriamente dentro de un intervalo de conmutación.
- 40 14. Dispositivo de conexión eléctrica para abonados al menos bifásicos en una red de alimentación (8) con
 - un dispositivo de conexión con conexiones en el lado de la red de suministro a diferentes fases de la red (8) de suministro y conexiones (12) en el lado del abonado,
45 - un dispositivo de medición configurado para medir un valor de medición de al menos una magnitud eléctrica en al menos dos conexiones en el lado de la red de suministro sin que el abonado esté conectado, siendo la magnitud eléctrica una impedancia de red eléctrica en la conexión en el lado de la red,

- estando configurado el dispositivo de conexión para asignar al menos una conexión en el lado de la red de alimentación a al menos una conexión (12) en el lado del abonado en función del valor de medición, estando conectada la conexión respectiva en el lado de la red de alimentación a la conexión (12) respectiva en el lado del abonado por medio de la asignación,

5 caracterizado por que

- durante la asignación tiene lugar una especificación de potencia eléctrica en función de al menos el valor de medición para al menos una de las conexiones (12) en el lado del abonado.

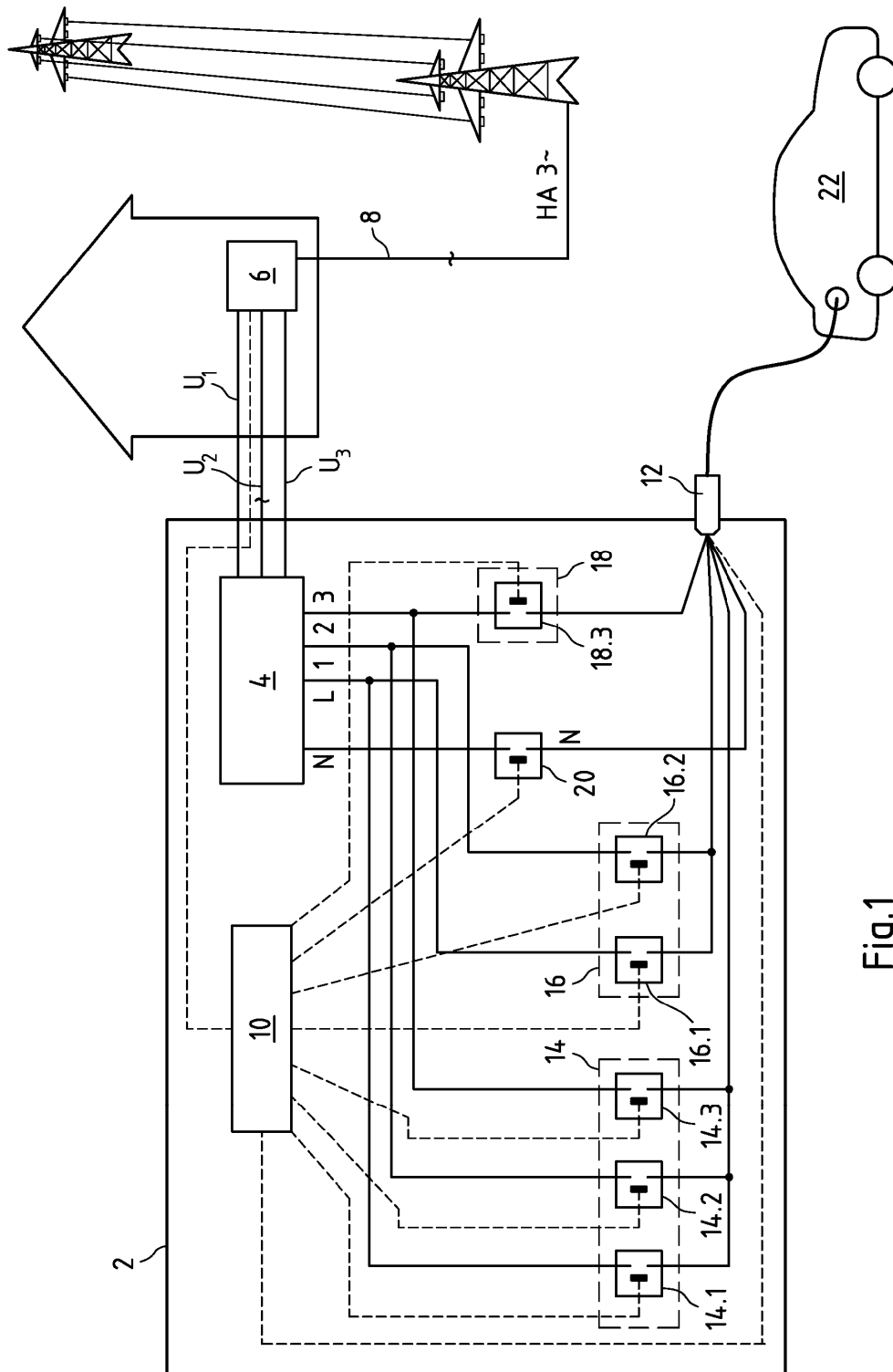


Fig.1

U_1	U_2	U_3	24	26
X			14.1	14.2/14.3
	X		14.2	14.1/14.3
		X	14.3	14.1/14.2
X	X		14.1/14.2	14.3
X		X	14.1/14.3	14.2
	X	X	14.2/14.3	14.1
X	X	X	14.1/14.2/14.3	14.1/14.2/14.3

Fig.2a

U_1	U_2	U_3	24	26
X			14.3+16.2	16.1+(14.2/14.3)
	X		14.3+16.1	16.2+(14.1/14.3)
		X	14.1+16.2	14.3+(16.1/16.2)
X	X		14.3+(16.1/16.2)	14.1+16.2
X		X	16.2+(14.1/14.3)	16.1+14.3
	X	X	16.1+(14.2/14.3)	16.2+14.3
X	X	X	$\frac{(14.1+16.2)}{(14.3+16.1)}$ $\frac{(16.2+14.3)}{(16.2+14.3)}$	$\frac{(14.1+16.2)}{(14.3+16.1)}$ $\frac{(16.2+14.3)}{(16.2+14.3)}$

Fig.2b

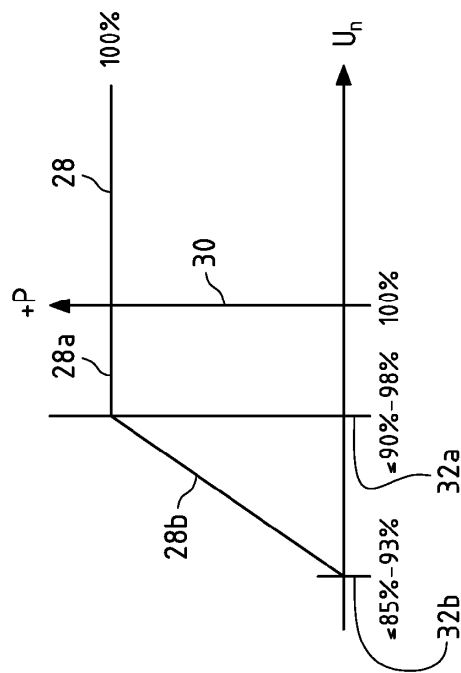


Fig. 3a

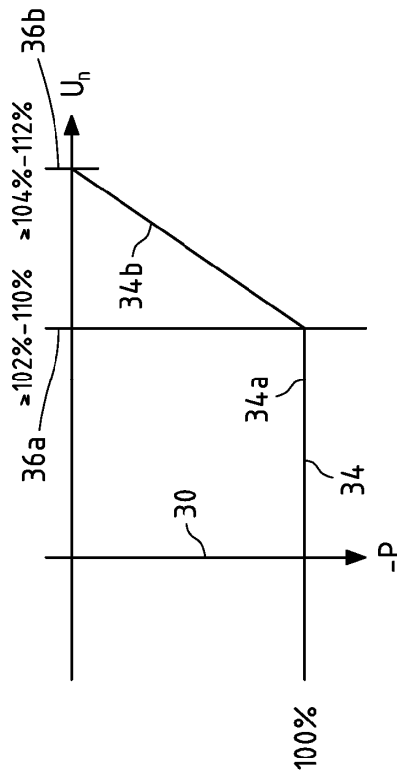


Fig. 3b

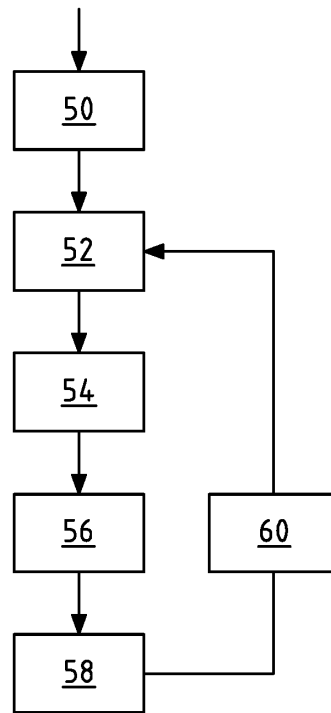


Fig.4