(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 616 763**

(51) Int. CI.:

***H05B 6/06*** (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.07.2012 PCT/EP2012/064320**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **31.01.2013 WO2013014090**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.07.2012 E 12740935 (7)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.12.2016 EP 2735210**

(54) Título: **Medición de temperatura en un recipiente de cocción**

(30) Prioridad:

**22.07.2011 DE 102011079689**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
**14.06.2017**

(73) Titular/es:

**E.G.O. ELEKTRO-GERÄTEBAU GMBH (100.0%)**
**Rote-Tor-Strasse 14**
**75038 Oberderdingen, DE**

(72) Inventor/es:

**LANG, STEFFEN**

(74) Agente/Representante:

**TOMAS GIL, Tesifonte Enrique**

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

Medición de temperatura en un recipiente de cocción

[0001] La invención se refiere a un método para la transmisión de datos de un sensor, que está asociado a un recipiente de cocción calentable por inducción, a un dispositivo de lectura, un dispositivo sensor para un recipiente de cocción calentable por inducción, un recipiente de cocción, un dispositivo de calentamiento por inducción y un sistema.

[0002] Frecuentemente es necesario para la regulación o el control exacto de un proceso de cocción, registrar lo más exactamente posible la temperatura del producto de cocción.

[0003] En el documento DE 10 2009 047 185 A1 se describen un método y un dispositivo, que permiten, determinar la temperatura de la base del recipiente de cocción calentado por un serpentín de calentamiento por inducción mediante la evaluación de parámetros específicos.
Efectos dependientes de la comida por cocinar, particularmente con la preparación de víveres que contienen almidón y proteínas, agravan, sin embargo, una detección clara de la temperatura del producto por cocinar dependiendo de la temperatura de la base del recipiente de cocción.

[0004] Puede ser necesario consecuentemente, proveer un sensor dedicado a la medición de la temperatura del producto por cocinar.
Los datos de la temperatura o sensor tienen que ser transmitidos adecuadamente a un dispositivo de lectura, que evalúa entonces estos, por ejemplo controla un proceso de cocción automáticamente considerando la temperatura del producto por cocinar.

[0005] El documento DE 10 2008 054 906 A1 divulga un método y un dispositivo, en los que son se transmiten datos inalámbricos entre un aparato de pieza sobrepuesta y un aparato de funcionamiento.

[0006] La invención tiene por objeto poner a disposición un método para la transmisión de datos de un sensor, al que está asociado un recipiente de cocción calentable por inducción, a un dispositivo de lectura, un dispositivo sensor para un recipiente de cocción calentable por inducción, un recipiente de cocción, un dispositivo de calentamiento por inducción y un sistema, que permiten una realización fiable y económica de la transmisión de datos del sensor.

[0007] La invención resuelve esta tarea a través de un procedimiento según la reivindicación 1, un dispositivo sensor según la reivindicación 5, un recipiente de cocción según la reivindicación 10, un dispositivo de calentamiento por inducción según la reivindicación 12 y un sistema según la reivindicación 13.
Formas de realización preferidas son objeto de las reivindicaciones secundarias, cuyo texto se hace con referencia al contenido de la descripción.

[0008] En el método para la transmisión de datos de un sensor a un dispositivo de lectura, donde el sensor está asociado a un recipiente de cocción calentable por inducción, estando por ejemplo dispuesto dentro del recipiente de cocción, para registrar una temperatura del producto de cocción, que se halla en el recipiente de cocción, se genera convencionalmente mediante un convertidor de una tensión alterna de red una tensión de la unidad de control de alta frecuencia, donde se aplica al circuito oscilante con un serpentín de calentamiento por inducción la tensión de la unidad de control de alta frecuencia, para generar un campo magnético alterno de alta frecuencia para el calentamiento del recipiente de cocción.
La frecuencia de la tensión de la unidad de control puede estar por ejemplo en una zona entre 20 kHz hasta 50 kHz.
La aplicación al circuito oscilante de la tensión de la unidad de control de alta frecuencia se interrumpe durante un primer dominio temporal prefijado de forma simétrica o asimétrica en un punto cero de la tensión alterna de red, para provocar una oscilación con resonancia natural del circuito oscilante.
El primer dominio temporal se puede prefijar por ejemplo de forma que un importe de la tensión alterna de red durante el primer dominio del tiempo es menor que un valor predeterminado, por ejemplo menor que 25 V, particularmente menor que 18 V.
Durante un segundo dominio temporal, que se encuentra completamente dentro del primer dominio temporal y que puede ser idéntico al primer dominio temporal, una impedancia de una antena acoplada al serpentín de calentamiento por inducción de forma inductiva o magnética, que está asociada al recipiente de cocción o puede ser parte del recipiente de cocción, se modifica dependiendo de los datos por transmitir por el sensor, es decir, se realiza una modulación de carga.
Con transmisión binaria de los datos se puede asociar por ejemplo a un uno lógico una impedancia alta en cuanto a la cantidad y a un cero lógico una impedancia baja en cuanto a la cantidad, o viceversa.
La modificación de impedancia provoca un cambio de la frecuencia de resonancia de la oscilación con resonancia natural.
Finalmente los datos transmitidos del sensor se descodifican en el dispositivo de lectura, registrando y evaluando una frecuencia de resonancia, particularmente un cambio de frecuencia de resonancia, de la oscilación con resonancia natural del circuito oscilante.

[0009] En un perfeccionamiento se alimenta mediante el campo magnético alterno de alta frecuencia un circuito sin contacto con energía de funcionamiento, que se configura para registrar datos del sensor y modificar la impedancia de la antena acoplada por inducción al serpentín de calentamiento dependiendo de los datos por ser transmitidos.

[0010] En un perfeccionamiento los datos del sensor son datos de la temperatura del producto de cocción, que se calienta mediante el recipiente de cocción o en el recipiente de cocción.

[0011] En un perfeccionamiento los datos del sensor se transmiten mediante o como parte de un telegrama de datos, donde el telegrama de datos contiene al menos un bit de comienzo y/o al menos un bit de seguridad.

[0012] El dispositivo sensor para un recipiente de cocción calentable por inducción presenta: al menos un sensor para el registro de un tamaño de medición referido al recipiente de cocción, particularmente de una temperatura del producto de cocción, que se calienta mediante el recipiente de cocción, una antena, que se puede acoplar de forma inductiva a un serpentín de calentamiento por inducción de un dispositivo de calentamiento por inducción, donde el dispositivo de calentamiento por inducción produce mediante un convertidor de una tensión de red alterna una tensión de control de alta frecuencia para el serpentín de calentamiento por inducción, medios para el cambio de una impedancia de la antena, medios para detectar un dominio temporal en un punto cero de la tensión de red alterna y un mando, que está configurado para determinar datos del al menos un sensor y activar los medios para el cambio de la impedancia de la antena de tal manera, que la impedancia de la antena se modifica dependiendo de los datos determinados del al menos un sensor durante todo el dominio temporal en el nivel cero de la tensión de red alterna.

[0013] En un perfeccionamiento la antena comprende una bobina o la antena es una bobina.

[0014] En un perfeccionamiento los medios para el cambio de la impedancia de la antena comprenden un dispositivo de conmutación, que está dispuesto además de otros componentes o sin que existan otros componentes entre conexiones de la bobina.

[0015] En un perfeccionamiento los medios para detectar el dominio temporal en el punto cero de la tensión alterna de red comprenden medios para la medición de una tensión de antena, particularmente una rectificada.

[0016] En un perfeccionamiento está previsto un dispositivo de suministro de energía, que está configurado para producir energía de funcionamiento a partir de una señal en espera en una antena para el dispositivo sensor.

[0017] Un recipiente de cocción según la invención presenta un dispositivo sensor mencionado anteriormente.

[0018] En un perfeccionamiento la antena, particularmente en forma de una bobina de una vuelta o de muchas vueltas, está dispuesta en una base del recipiente de cocción o forma aquella parte del recipiente de cocción, que durante el funcionamiento está en contacto con una placa de vitrocerámica de una encimera de cocción por inducción.

[0019] El dispositivo de calentamiento por inducción según la invención presenta: un circuito oscilante, que comprende un serpentín de calentamiento por inducción, un convertidor, que produce una tensión de control de alta frecuencia a partir de una tensión alterna de red, donde al circuito oscilante se le aplica la tensión de control de alta frecuencia, para producir un campo magnético alterno de alta frecuencia para el calentamiento de un recipiente de cocción, medios para detectar un dominio temporal en un punto cero de la tensión alterna de red y un mando, que está configurado para interrumpir la aplicación de la tensión de control de alta frecuencia al circuito oscilante durante el dominio temporal en el punto cero de la tensión alterna de red, para provocar o permitir una oscilación con resonancia natural del circuito oscilante, una frecuencia de resonancia, particularmente determinar un cambio de frecuencia de resonancia de la oscilación con resonancia natural del circuito oscilante y descodificar los datos transmitidos con ayuda de la frecuencia de resonancia o cambio de frecuencia de resonancia determinada.

[0020] El sistema según la invención está formado para la realización del procedimiento citado anteriormente y presenta un dispositivo sensor mencionado anteriormente y un dispositivo de calentamiento por inducción mencionado anteriormente.

[0021] La invención se describe a continuación con referencia a los dibujos, que representan formas de realización preferidas.
A este respecto se muestran esquemáticamente:
Fig. 1
Un sistema que presenta un recipiente de cocción calentable por inducción con un dispositivo sensor así como un dispositivo de calentamiento por inducción y
Fig. 2
Un transcurso de una tensión alterna de red así como un primer dominio temporal de una oscilación con resonancia natural y un segundo dominio temporal, mientras que le sigue una transmisión de datos del sensor.

[0022] Fig. 1 muestra un sistema con un recipiente de cocción 2 calentable por inducción, que presenta un

dispositivo sensor 12, así como un dispositivo de calentamiento por inducción 16.

[0023] El dispositivo sensor 12 presenta: un sensor de temperatura 1 en forma de un sensor de temperatura-NTC convencional para el registro de una temperatura del producto de cocción, que se calienta mediante el recipiente de cocción 2, donde el sensor está dispuesto dentro del recipiente de cocción 2, por ejemplo, en el interior de una cavidad no representada en las paredes laterales o en la base del recipiente de cocción 2 o en conductos flexibles que se mueven libremente dentro del recipiente de cocción 2, por ejemplo, en forma de un sensor de temperatura central, una antena en forma de una bobina 6, que se puede acoplar de forma inductiva o magnética a un serpentín de calentamiento por inducción 5 del dispositivo de calentamiento por inducción 16, un dispositivo de suministro de energía en forma de un rectificador, por ejemplo un rectificador puente, 11, que rectifica una tensión de salida de la bobina 6, donde la tensión rectificada UP después de un alisado por un condensador de alisado 19 alimenta el dispositivo sensor 12 o un circuito 7 que está en la base, medios para el cambio de una impedancia eficaz de la bobina 6 en forma de un dispositivo conmutador 8, por ejemplo en forma de un transistor, con acelerador de limitación 18 previamente conectado, donde el dispositivo de conmutación 8 está encajado entre conexiones de la bobina 6 o la salida del rectificador 11, medios para detectar un dominio temporal (véase Fig. 2 "ZB2" ) en un punto cero de la tensión alterna de red UN en forma de un detector de tensión 9 para la medición de un nivel de la tensión de antena rectificada UP y un mando en forma de un microcontrolador 10, que se configura para, determinar convencionalmente datos del sensor 1, por ejemplo, mediante transformación A/D, y activar el dispositivo de conmutación 8 de tal manera, que se modifica la impedancia de la bobina 6 dependiendo de los datos determinados del sensor durante el dominio temporal ZB2 en el nivel cero de la tensión alterna de red.

[0024] El dispositivo de calentamiento por inducción 16 tiene un circuito oscilante 15, que comprende el serpentin de calentamiento por inducción 5 y condensadores 13 y 14, donde los condensadores 13 y 14 se encajan convencionalmente entre una tensión de circuito intermedio UZK.

[0025] Un convertidor convencional 4 produce a partir de la tensión alterna de red UN, por ejemplo mediante un semipuente, una tensión de control de alta frecuencia UA, donde al circuito oscilante 15 se le aplica la tensión de la unidad de control de alta frecuencia UA, para generar un campo magnético alterno de alta frecuencia para el calentamiento del recipiente de cocción 2.

[0026] El dispositivo de calentamiento por inducción 16 comprende más medios 17 para detectar un dominio temporal (véase Fig. 2 "ZB1" ) en un punto cero de la tensión alterna de red UN.
El dominio temporal ZB1 puede detectarse o definirse por ejemplo, siendo un importe de la tensión alterna de red UN durante todo el dominio temoral ZB1 menor que un valor predeterminado, por ejemplo, menor que 25 V, particularmente menor que 18 V.
Los medios 17 vigilan para este caso el nivel de la tensión alterna de red UN y detectan de este modo el dominio temporal ZB1 por el punto cero de la tensión alterna de red UN.

[0027] Además está previsto un mando en forma de un microcontrolador 3, que está configurado para interrumpir la aplicación de tensión de control de alta frecuencia UA al circuito oscilante 15 durante el dominio temporal ZB1, para provocar una oscilación con resonancia natural del circuito oscilante 15, determinar un cambio de frecuencia de resonancia de la oscilación con resonancia natural del circuito oscilante 15 y descodificar datos transmitidos por el dispositivo sensor 12 con ayuda del cambio de frecuencia de resonancia determinado.
El microcontrolador 3, que es parte componente del dispositivo de calentamiento por inducción 16, cumple por consecuencia funciones de mando convencionales de un dispositivo de calentamiento por inducción y adicionalmente la función de un dispositivo de lectura, que recibe los datos transmitidos del sensor 1 y los evalúa de forma adecuada.
El serpentín de calentamiento por inducción 5 sirve simultáneamente como antena receptora, de modo que no está prevista ninguna antena receptora específica y ningún dispositivo de lectura separado.

[0028] El dispositivo sensor 12 puede ser parte componente del recipiente de cocción 2 o estar unido de forma desmontable al recipiente de cocción 2, donde la bobina 6 está prevista en una base del recipiente de cocción 2 y los componentes que quedan se pueden integrar por ejemplo en una cavidad del recipiente de cocción 2 o un agarre no representado, donde están protegidos contra altas temperaturas.
Con una conexión desmontable se puede integrar el dispositivo sensor 12 o una parte del dispositivo sensor 12 por ejemplo en un marco de plástico, que se encaja sobre un recipiente de cocción convencional.

[0029] La Fig. 2 muestra para la aclaración un transcurso de la tensión alterna de red UN así como el dominio temporal ZB1 de la oscilación con resonancia natural del circuito oscilante 15 y el dominio temporal ZB2, durante el que tiene lugar una transmisión de datos del sensor.

[0030] Se entiende, que en vez de un sensor individual pueden estar previstos también varios sensores, que pueden estar dispuestos entonces en posiciones diferentes del recipiente de cocción 2.
A este respecto existe la posibilidad, de transmitir un valor medio calculado sobre todos los sensores al dispositivo de lectura 3 o de transmitir los datos de todos los sensores al dispositivo de lectura.

[0031] El dispositivo de calentamiento por inducción 16 según la invención es también adecuado para calentar recipientes de cocción que no disponen de un dispositivo sensor 12 según la invención.
Para este caso el dispositivo de calentamiento por inducción 16 o su dispositivo de lectura 3 reconoce la falta de datos del sensor y pasa entonces a un estado de funcionamiento convencional sin captación de la temperatura-sensor.

[0032] Por otra parte, el dispositivo sensor 12 según la invención también se puede poner en servicio sobre un dispositivo de calentamiento por inducción convencional.
Para este caso o fundamentalmente el dispositivo sensor 12 puede comprender además un generador de tono, que al sobrepasar una temperatura límite-sensor genera una señal de alerta acústica, para impedir un deterioro del recipiente de cocción 2.

[0033] Se entiende que pueden estar previstos adicional o alternativamente a sensores de temperatura también sensores para otros tamaños de medición, por ejemplo sensores de presión en el caso de recipientes de cocción de presión al vapor etc.

**REIVINDICACIONES**

1. Método para la transmisión de datos de un sensor (1), que está asignado a un recipiente de cocción (2) calentable por inducción, a un dispositivo de lectura (3), donde
- mediante un convertidor (4) de una tensión alterna de red (UN) se produce una tensión de control de alta frecuencia (UA), donde a un circuito oscilante (15) con un serpentín de calentamiento por inducción (5) se le aplica la tensión de la unidad de control de alta frecuencia, para generar un campo magnético alterno de alta frecuencia para el calentamiento del recipiente de cocción,
**caracterizado por** los pasos:
- interrupción de la aplicación al circuito oscilante de la tensión de control de alta frecuencia durante un primer dominio temporal (ZB1) prefijado en el punto cero de la tensión alterna de red, para provocar una oscilación con resonancia natural del circuito oscilante,
- cambio de una impedancia de una antena (6) acoplada de forma inductiva al serpentín de calentamiento por inducción, que está asociada al recipiente de cocción, dependiendo de los datos por transmitir del sensor durante un segundo dominio temporal (ZB2), que se encuentra dentro del primer dominio temporal, y
- descodificar los datos transmitidos del sensor en el dispositivo de lectura, evaluando una frecuencia de resonancia, particularmente un cambio de frecuencia de resonancia, de la oscilación con resonancia natural del circuito oscilante.

2. Método según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** mediante el campo magnético alterno de alta frecuencia se alimenta sin contacto un circuito (7) con energía de funcionamiento, que está configurado para registrar datos del sensor y cambiar la impedancia de la antena acoplada de forma inductiva con el serpentín de calentamiento por inducción dependiendo de los datos por transmitir.

3. Método según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por el hecho de que** los datos del sensor son datos de la temperatura del producto de cocción, que se calienta mediante el recipiente de cocción.

4. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** los datos del sensor se transmiten mediante un telegrama de datos, donde el telegrama de datos contiene al menos un bit de comienzo y/o al menos contiene un bit de seguridad.

5. Dispositivo sensor (12) para un recipiente de cocción (2) calentable por inducción, con
- un sensor (1) para el registro de un tamaño de medición referido al recipiente de cocción, particularmente una temperatura del producto de cocción, que se calienta mediante el recipiente de cocción,
- una antena (6), que se puede acoplar de forma inductiva a un serpentín de calentamiento por inducción (5) de un dispositivo de calentamiento por inducción (16), donde el dispositivo de calentamiento por inducción genera mediante un convertidor (4) de una tensión alterna de red (UN) una tensión de control de alta frecuencia (UA) para el serpentín de calentamiento por inducción,
- medios (8) para el cambio de una impedancia de la antena,
- medios (9) para detectar un dominio temporal (ZB2) en un punto cero de la tensión alterna de red y
- un mando (10), que se configura para determinar datos del sensor y accionar los medios para el cambio de la impedancia de la antena de tal manera, que la impedancia de la antena se modifica dependiendo de los datos determinados del sensor durante el dominio temporal en el punto cero de la tensión alterna de red.

6. Dispositivo sensor según la reivindicación 5, **caracterizado por el hecho de que** la antena comprende una bobina (6).

7. Dispositivo sensor según la reivindicación 6, **caracterizado por el hecho de que** los medios para el cambio de la impedancia de la antena comprenden un dispositivo de conmutación (8), que está conectado entre conexiones de la bobina.

8. Dispositivo sensor según una de las reivindicaciones 5 hasta 7, **caracterizado por el hecho de que** los medios para la detección del dominio temporal en el punto cero de la tensión alterna de red comprenden medios para la medición de una tensión de antena (UP), particularmente una tensión de antena rectificada.

9. Dispositivo sensor según una de las reivindicaciones 5 hasta 8, **caracterizado por** un dispositivo de suministro de energía (11), que se configura para generar energía de funcionamiento para el dispositivo sensor a partir de una señal en espera en la antena.

10. Recipiente de cocción (2) con un dispositivo sensor (12) según una de las reivindicaciones 5 hasta 9.

11. Recipiente de cocción según la reivindicación 10, **caracterizado por el hecho de que** la antena, particularmente en forma de una bobina, está dispuesta en una base del recipiente de cocción.

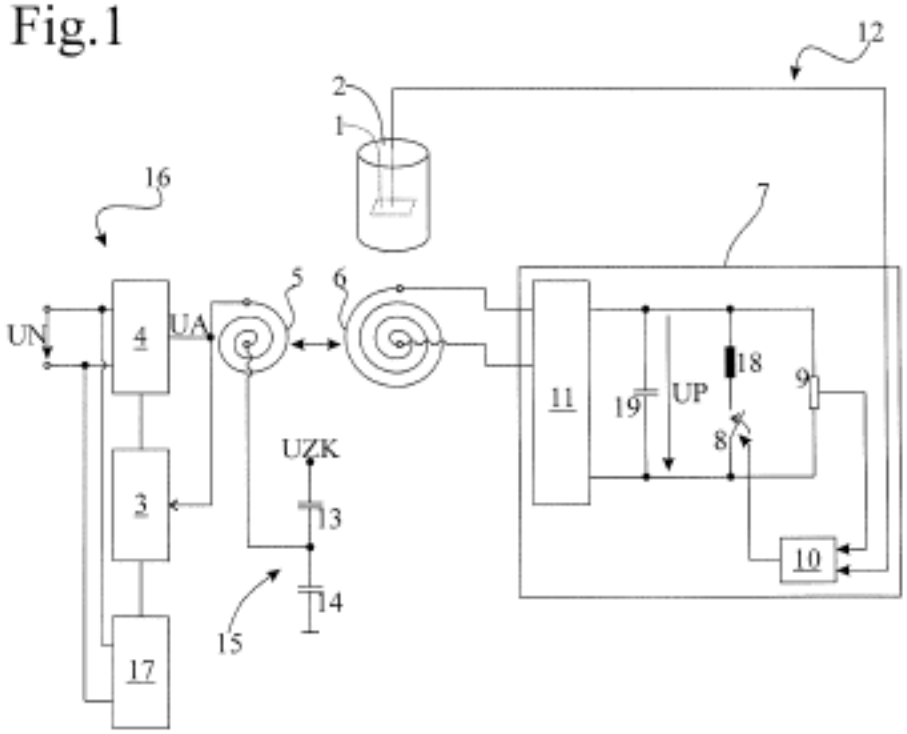
12. Dispositivo de calentamiento por inducción (16), con

- un circuito oscilante (15), que presenta un serpentín de calentamiento por inducción (5),
- un convertidor (4), que produce una tensión de control de alta frecuencia (UA) a partir de una tensión alterna de red (UN), donde al circuito oscilante se le aplica la tensión de control de alta frecuencia, para generar un campo magnético alterno de alta frecuencia para el calentamiento de un recipiente de cocción (2),
- medios (17) para detectar un dominio temporal (ZB1) en un punto cero de la tensión alterna de red y
- un mando (3), que se configura para,
- interrumpir la aplicación al circuito oscilante de la tensión de control de alta frecuencia durante el dominio temporal en el punto cero de la tensión alterna de red, para provocar una oscilación con resonancia natural del circuito oscilante,
- determinar una frecuencia de resonancia, particularmente un cambio de frecuencia de resonancia, de la oscilación con resonancia natural del circuito oscilante, y
- descodificar datos transmitidos de un sensor (1), que está asociado a un recipiente de cocción (2) calentable por inducción, con ayuda de frecuencia de resonancia o del cambio de frecuencia de resonancia determinado.

13. Sistema, que se configura para la ejecución del procedimiento según una de las reivindicaciones 1 hasta 4, con
- un dispositivo sensor (12) según una de las reivindicaciones 5 hasta 9 y
- un dispositivo de calentamiento por inducción según la reivindicación 12.

14. Sistema según la reivindicación 13, **caracterizado por** un recipiente de cocción (2) según la reivindicación 10 o 11.

Fig.1



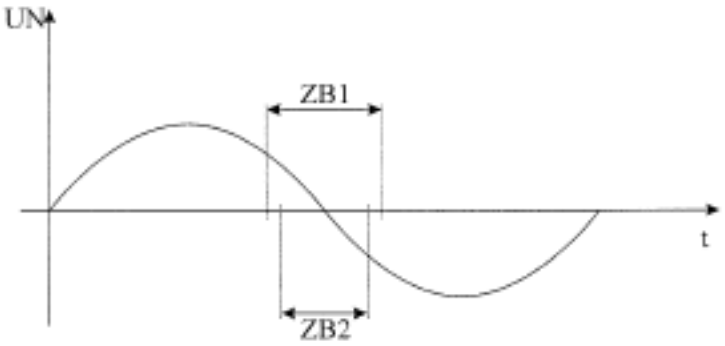


Fig.2