

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 702 613**

51 Int. Cl.:

B61L 21/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.01.2009** **E 09000741 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2018** **EP 2090492**

54 Título: **Procedimiento para la implementación de una tecnología de aseguramiento de rutas universal mediante componentes PLC disponibles industrialmente**

30 Prioridad:

18.02.2008 DE 102008009746

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

04.03.2019

73 Titular/es:

**DEUTSCHE BAHN AG (100.0%)
Potsdamer Platz 2
10785 Berlin, DE**

72 Inventor/es:

LÜBBERS, MICHAEL

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 702 613 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 para la implementación de una tecnología de aseguramiento de rutas universal mediante componentes PLC disponibles industrialmente

Descripción

5 La invención se refiere a una disposición para la implementación de una tecnología de aseguramiento de rutas universal mediante componentes PLC disponibles industrialmente.

Sirve para la adaptación de puestos de enclavamiento de cualquier tipo constructivo con mecanismos de bloqueo, que aseguran las secciones de bloqueo de la ruta libre que pertenece a este puesto de enclavamiento, a un nuevo puesto de enclavamiento electrónico vecino.

10 El modo de conducción de los vehículos sobre carriles se puede gestionar y asegurar en el caso de rutas aseguradas técnicamente de forma centralizada por puestos de enclavamiento responsables para los ámbitos de las infraestructuras correspondientes y por sistemas de aseguramiento de rutas descentralizados.

15 En el documento DE 10 2005 043 305 A1 se describe una arquitectura de sistema para el control y supervisión de los componentes de una instalación de seguridad ferroviaria. En este caso una plataforma de automatización, que comprende varios módulos, en particular CPU, suministro de corriente, módulo para el procesamiento de señales relevantes para la seguridad, módulo para el procesamiento de señales no relevantes para la seguridad, módulo de comunicación, está conectada a través de interfaces especiales con componentes relevantes para la seguridad y no relevantes para la seguridad de la instalación de seguridad ferroviaria. Como plataforma de automatización sirve un control lógico programable (PLC). La estructura de software predeterminada de la plataforma de automatización es modular o está ordenada de forma jerárquica, de modo que la lógica de la instalación de seguridad ferroviaria, en particular la lógica de puestos de enclavamiento, se puede organizar en programas de software específicos a la función.

20

25 Es desventajoso en el estado de la técnica descrito arriba que se materializa una conexión entre el puesto de enclavamiento y los componentes de la instalación exterior, pero ninguna conexión entre las instalaciones de seguridad ferroviaria centralizadas o descentralizadas entre sí, en particular de forma no universal entre 2 puestos de enclavamiento o entre la tecnología de aseguramiento de rutas presente de cualquier forma constructiva en la red de la DB AG.

30 El documento EP 0 787 639 B1 describe un dispositivo para el acoplamiento de un puesto de enclavamiento electrónico a un puesto de enclavamiento de relés. No obstante, el dispositivo está limitado a puestos de enclavamiento de relés y necesita un sensor IS para la medición de la corriente de bucle I. Mediante la corriente de bucle medida se controlan por parte de un procesador MP una impedancia variable y un interruptor, de manera que se pueden ajustar todos los estados del bloque de relés a sustituir. En este caso se traduce así el modo de funcionamiento de la lógica de bloqueo en otra lógica, definida por valores de impedancia variable y se interpreta con un rodeo a través de una tabla a evaluar por un microprocesador.

35 Mediante el uso de componentes técnicos de medición, como p. ej. el sensor de corriente y una transformación en una lógica apropiada se debe gestionar de forma no ventajosa para la tecnología de aseguramiento de rutas cerrada en sí una prueba de seguridad global completa - y a saber nueva para ambos puntos finales.

40 Ya que el circuito del dispositivo de acoplamiento EB se comporta en principio como un emisor / receptor, es decir, como un nexo de unión entre un sistema de transmisión cerrado en sí y mecanismos de bloqueo vecinos, se implementan las dependencias tecnologías de bloqueo esencialmente sólo en el nuevo puesto de enclavamiento vecino (ESTW). A este respecto, el circuito actúa de otro modo y manera a como anteriormente en la tecnología de transmisión presente. Por ello al contemplar la seguridad del sistema también se debe examinar de forma costosa adicionalmente al circuito EB la nueva interacción con la tecnología de transmisión presente originalmente. El resultado de estas inspecciones a realizar adicionalmente puede conducir a otras medidas técnicas de compensación indeseadas, lo que equivale a requerimientos y costes en un nuevo desarrollo.

45

Además, la factibilidad de este modo de proceder es cuestionable debido al know-how dependiente para estas tecnologías muy antiguas. Para conseguir, en el caso de tecnologías de bloqueo dependientes, el objetivo de un circuito de bloqueo cambiante e idéntico funcionalmente con forma transparente y comprobable, se debe satisfacer y probar el alcance completo de los requerimientos con la finalidad de la seguridad de la tecnología de señalización.

50 Finalmente se debe ofrecer la cualificación, el coste y por consiguiente la sostenibilidad de la solución y estar a disposición en la relación correcta. Esto no se satisface por la solución contenida en el documento EP 0 787 639 B1.

55 Los nuevos proyectos de construcción de redes regionales y de larga distancia en la DB AG se concentran en redes de rutas con puestos de enclavamiento mecánicos, puestos de enclavamiento electromecánicos y puestos de enclavamiento de relés. Una adaptación directa de un nuevo tipo de puesto de enclavamiento a sistemas de aseguramiento de rutas presentes y a conservar se proyecta la mayoría de las veces de forma difícil y costosa. Por

ello una renovación de la tecnología de puestos de enclavamiento requiere una adaptación costosa del aseguramiento de rutas o de puestos de enclavamiento a la nueva tecnología de puestos de enclavamiento correspondiente.

Las adaptaciones actuales a tecnologías de aseguramiento de rutas presentes se realizan a través de soluciones tecnológicas individuales y específicas a la empresa con la ayuda de módulos de relés.

5 En particular las circunstancias específicas al proyecto exigen un elevado coste de hardware y de servicios de planificación de proyecto, examen y aceptación. El uso hasta ahora de circuitos básicos intenta contrarrestarlo, no obstante, en el caso individual conduce a soluciones muy complejas y por tanto costosas. Los circuitos base tienen en cuenta una amplia gama de casos de aplicación, aunque en el caso individual específico al proyecto sólo se necesita una fracción de posibilidades implementables del circuito básico.

10 Por consiguiente el objetivo de la invención es adaptar una tecnología de aseguramiento de rutas de forma funcional y económica, es decir, universal y parametrizable a un puesto de enclavamiento a elaborar nuevamente (en general ESTW).

15 Este objetivo se consigue según las características de la reivindicación 1. Un circuito de adaptación crea junto con la tecnología de transmisión presente o nueva, disponible industrialmente una interfaz universal, a través de la que se adaptan los mecanismos de bloqueo de rutas a los nuevos puestos de enclavamiento. De los mecanismos de bloqueo existentes de un puesto de enclavamiento antiguo se pueden reutilizar los módulos de transmisión homologados. Sólo los circuitos de relés de los grupos de bloqueo relevantes para la función de la lógica de bloqueo se sustituyen por un sistema PLC, que reproduce exactamente la lógica de bloqueo y prepara las señales eléctricas de la lógica de bloqueo en forma normalizada, de manera que el nuevo puesto de enclavamiento puede recibir y procesar posteriormente los datos especificados. Igualmente el mecanismo puede procesar informaciones especificadas del nuevo puesto de enclavamiento y en la lógica de bloqueo.

Para ello los circuitos de relés de los grupos de bloqueo relevantes para el funcionamiento de la lógica de bloqueo se sustituyen, por ejemplo, por un esquema de contactos con el que el sistema PLC se programa, de modo que asume las funciones de la lógica de bloqueo.

25 La tecnología de detección de trenes presente del aseguramiento de rutas se puede dejar o sustituir mediante tecnología de recuento de ejes, siempre y cuando se requiera operacionalmente.

La tecnología de transmisión presente o nueva se ocupa de una transmisión de datos segura entre puestos de enclavamiento vecinos.

30 Según la reivindicación 2 el sistema PLC puede estar colocado en el lugar del al menos un nuevo puesto de enclavamiento o en el lugar del puesto de enclavamiento vecino existente o en al menos una estación de conmutación descentralizada.

35 Según la reivindicación 3 una configuración ventajosa de la invención consiste en construir el sistema PLC mediante al menos dos controles PLC diversos, en los que está implementada respectivamente la lógica de adaptación de bloqueo para el puesto de enclavamiento vecino. Ambos PLC se programan mediante las herramientas de programación de los fabricantes de PLCs.

Cada PLC examina los estados determinados por la lógica de bloqueo respecto a la plausibilidad. A continuación el sistema PLC compara los resultados y el funcionamiento de los diversos controles PLC en un comparador. En caso de concordancia se garantiza que por los dos canales PLC se ha formado la señal sin errores. Por consiguiente los datos se pueden transmitir al nuevo puesto de enclavamiento para el tratamiento interno.

40 Si los datos no concuerdan no se puede partir de que el sistema funciona de la forma debida. El sistema reconoce esto como un estado no plausible, se realiza una inhibición de las funciones de bloqueo en términos de seguridad y una detección técnica directa de los errores. El aseguramiento de rutas se considera desde ahora como perturbado, el operario no puede llevar a cabo servicios de regulación para la ruta.

45 En la reivindicación 4 está escrito como se proporcionan informaciones de estado y diagnóstico por parte de la unidad de diagnóstico a la interfaz de diagnóstico no segura para el mantenimiento / supresión de perturbaciones. A este respecto, la interfaz de diagnóstico ayuda a los tipos de interfaz corrientes en serie, como RS 232 C, Ethernet, buses de campo (Profibus, bus CAN, etc.) así como una interfaz paralela de bits. La unidad de diagnóstico pone a disposición todos los estados esenciales del bloqueo. En caso de error es posible una supresión de perturbaciones rápida y dirigida mediante las informaciones de diagnóstico mostradas.

50 La invención se explica más en detalle a continuación mediante un dibujo con 4 figuras y en el ejemplo de una forma de realización para un caso de aplicación seleccionado.

El dibujo muestra en

Fig. 1: a modo de ejemplo la representación de los grupos funcionales del dispositivo según la invención. En el lado izquierdo se sitúa un puesto de enclavamiento presente con tecnología de aseguramiento de rutas (no representada

completamente). A través del sistema de transmisión correspondiente representado se establece la conexión entre el dispositivo y la tecnología de aseguramiento de rutas del puesto de enclavamiento existente, que se debe adaptar mediante el dispositivo según la invención al nuevo puesto de enclavamiento representado a la derecha. Entre los puestos de enclavamiento, el dispositivo se ocupa de que la lógica de adaptación de bloqueo específica a la aplicación se reproduzca con la ayuda de un sistema PLC.

Una unidad de diagnóstico sólo proporciona informaciones preparadas sobre estados internos del dispositivo. Totalmente a la derecha se realiza la entrega de informaciones normalizadas al nuevo puesto de enclavamiento.

La fig. 2 muestra una representación esquemática a modo de ejemplo de los bloques funcionales internos del dispositivo, con relé de aislamiento / convertidor de nivel, suministro de corriente, unidad de diagnóstico, PLC tipo A, PLC tipo B, comparador y las conexiones a los puestos de enclavamiento partícipes.

La fig. 3 muestra a la izquierda una representación en resumen, a modo de ejemplo de un camino de relés en una lógica de bloqueo existente y a la derecha su correspondiente como esquema de contactos PLC.

La fig. 4 muestra a la izquierda un puesto de enclavamiento de relés presente con bloqueo automático (STW-antiguo) y a la derecha un nuevo puesto de enclavamiento (STW-nuevo) con ruta de vía única sin señales de bloqueo.

Como ejemplo consideramos uno de varios casos de conexión posibles con la adaptación de un puesto de enclavamiento de relés presente con bloqueo automático (STW-antiguo) a un nuevo puesto de enclavamiento (STW-nuevo), ruta de vía única sin señales de bloqueo.

En la instalación de partida mostrada en la figura 4, en una ruta de vía única (modo de dos direcciones) se establece un bloqueo automático para la conexión en el lado de ruta de dos puestos de enclavamiento antiguos sin señales de bloqueo. Este bloqueo automático se mantiene en el lado del puesto de enclavamiento restante STW-antiguo (1). La detección de trenes en rutas está asociada al STW-antiguo y se notifica a través de una transmisión (2) al STW-nuevo. En el lado a adaptar se sustituye el soporte de bloqueo automático por una interfaz de bloqueo universal (3, 4, 5, 6) con lógica de bloqueo interna (3), en donde el dispositivo según la invención se conecta, por un lado, con el sistema de transmisión (2) presente y, por otro lado, con los módulos de entrada y salida (7) del STW-nuevo (13). La interfaz de bloqueo universal asume por consiguiente en el lado del STW-nuevo todas las tareas de la tecnología de bloqueo automático hasta ahora. El dispositivo según la invención puede estar instalado en el lugar del STW-antiguo o en el STW-nuevo.

El intercambio y el procesamiento de las informaciones de bloqueo entre el dispositivo según la invención y el puesto de enclavamiento nuevo y antiguo se representa a continuación en el ejemplo de una salida del STW-antiguo (1) en la dirección del bloqueo con entrada en el STW-nuevo (13). Las funciones de entrega de autorización y "obtención de autorización" son en el ejemplo concreto las operaciones de bloqueo posibles.

Antes de una marcha de un tren desde la izquierda hacia la derecha, es decir, de la zona del STW-antiguo en la dirección STW-nuevo, debe estar presente como condición previa en primer lugar la autorización en el lado del puesto de enclavamiento vecino STW-antiguo (a la izquierda) abandonado, que debe estar en la posición base y no puede estar perturbado. La sección de ruta debe estar libre y la detección de trenes no puede estar perturbada.

En el STW-antiguo se producen las reacciones y desarrollos siguientes:

La calle de trenes de salida N1 en el puesto de enclavamiento vecino STW-antiguo (a la izquierda) se ajusta por el operario del STW-antiguo. Cuando se produce la posición base de bloqueo y está presente la autorización en el STW-antiguo, se bloquea en primer lugar técnicamente un cambio de autorización nuevo y se almacena el examen de la posición base exitosa. La barrera de bloqueo está activa ahora e impide otros itinerarios en la dirección de ruta. La barrera de bloqueo activa se muestra mediante detectores de bloqueo de salida luminosos. La señal de salida N1 debe mostrar ahora la marcha. La supervisión de duración de la detección de trenes en ruta y de la autorización se activa en el STW-antiguo.

El tren sale ahora y ocupa la última sección de detección de trenes 1.4, acto seguido la señal de salida N1 cae a parada. El examinador de ocupación de vía correspondiente en el grupo de bloqueo almacena esta información de la última sección de estación de ferrocarril, hasta que se satisfacen todas las condiciones de la posición base de bloqueo. Con ocupación de la sección de ruta N/P se desexcitan los detectores libres de la ruta y la notificación de ocupación de la ruta se conecta a través del examinador de ocupación de vía correspondiente y se transmite al STW-nuevo. Igualmente en el grupo de bloqueo se desexcitan entre otros los relés de bloqueo correspondientes y el detector de parada de la señal F.

En el dispositivo según la invención y en el STW-nuevo se produce las siguientes reacciones y desarrollos:

En el STW-nuevo se recibe la información de ocupación de vía enviada por el STW-antiguo vecino y se procesa en el dispositivo según la invención, de modo que el detector de sección de bloqueo se conecta en rojo en el STW-nuevo y se activa el despertador de bloqueo previo o anunciador acústico correspondiente. Igualmente la información de

notificación de parada de la señal A se desactiva en la lógica de bloqueo. Esto tiene la consecuencia de que no se transmiten la notificación de parada ni marcha al STW-antiguo.

5 En el STW-antiguo no se recibe ahora la parada ni la marcha por la señal A del STW-nuevo. En el STW-antiguo arranca el examinador de bloqueo y se para a sí mismo cuando se desexcitan o han trabajado los relés esenciales de la tecnología de bloqueo.

El tren recorre ahora libremente la última sección de detección de trenes 1.4. La calle de tren de salida se dispara, el detector de trenes y el proveedor base de itinerario de la tecnología de bloqueo en el STW-antiguo arranca de nuevo.

10 Ahora se ajusta la calle de tren de entrada A por el usuario del STW-nuevo. La notificación de marcha de la señal A se reconoce acto seguido por el dispositivo según la invención y se envía al STW-antiguo. El STW-antiguo recibe la información de marcha de la señal A. Igualmente siempre se transmite todavía la información de ocupación de la vía de ruta del STW-antiguo al STW-nuevo.

15 El tren ocupa ahora la sección de entrada 1.1 y la sección siguiente 1.2 en el STW-nuevo. El dispositivo según la invención desconecta la información de detección de trenes correspondiente en la lógica de bloqueo. Con ocupación de la sección 1.2 se desexcita la señal de entrada A en la posición de parada, el dispositivo según la invención desconecta entonces el estado "notificación de marcha de la señal A" respecto al STW-antiguo.

20 El tren recorre ahora libremente la vía de ruta N/P. En el STW-antiguo el detector de trenes correspondientes llega a la posición base (reacción), el examinador de ocupación de vía correspondiente de la ruta se desactiva y por consiguiente conecta el estado «información de ocupación de la ruta N/P» respecto al STW-nuevo. En el STW-nuevo se reconoce la desconexión de la información de ocupación del dispositivo según la invención, todas las informaciones de ocupación de vía correspondientes llegan de nuevo a su posición base. La notificación de parada de la señal A se puede enviar ahora de nuevo al STW-antiguo.

25 El STW-antiguo recibe la información de parada de la señal A y puede conectar los relés de bloqueo que faltan todavía, la barrera de bloqueo va de nuevo a la posición base, el examinador de bloqueo y se desconecta la función todavía almacenada del examinador de ocupación de vía para la sección de vía 1.4. El anunciador de bloqueo de salida en el STW-antiguo se apaga. La tecnología de bloqueo está por consiguiente de nuevo en la posición base.

Durante la marcha de STW-nuevo en la dirección STW-antigua se pueden reflejar de forma simbólica los desarrollos mencionados anteriormente.

Lista de referencias

- 1 Puesto de enclavamiento vecino (con aseguramiento de rutas presente) STW-antiguo
 - 2 Transmisión al puesto de enclavamiento vecino
 - 3 Lógica de adaptación de bloqueo
 - 5 4 Comandos y notificaciones
 - 5 Diagnósticos
 - 6 Intercambio de información normalizado entre STW-nuevo y el dispositivo según la invención
 - 7 Módulos de entrada / salida del nuevo puesto de enclavamiento
 - 8 Relé de aislamiento / convertidor de nivel
 - 10 9 PLC tipo A
 - 10 PLC tipo B
 - 11 Comparador
 - 12 Suministro de corriente
 - 13 Puesto de enclavamiento STW-nuevo
- 15

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo para la adaptación universal, segura técnicamente en la señalización de al menos un puesto de enclavamiento con al menos un mecanismo de bloqueo de cualquier tipo constructivo para el aseguramiento de las secciones de bloqueo de la ruta libre que pertenece a este puesto de enclavamiento, en donde se pueden usar los módulos de transmisión existentes y/o permitidos, **caracterizado por que** el circuito de adaptación se compone de
- 10 a. al menos un sistema de controles lógicos programables (PLC) y
- b. una tecnología de transmisión segura disponible a través de la que el sistema PLC y los puestos de enclavamiento partícipes intercambian informaciones de manera normalizada, en donde el sistema PLC sustituye los circuitos de relés relevantes de los grupos de bloqueo y a este respecto reproduce exactamente las funciones de la lógica de bloqueo al menos de un puesto de enclavamiento existente en el lado a adaptar al nuevo puesto de enclavamiento, en donde los circuitos de relés de los grupos de bloqueo relevantes para la función de la lógica de bloqueo están programados en el sistema PLC, de modo que asume las funciones de la lógica de bloqueo.
- 15 2. Dispositivo para la implementación de una tecnología de aseguramiento de rutas universal, segura técnicamente en la señalización según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el sistema PLC está colocado en el lugar del al menos un puesto de enclavamiento nuevo o en el lugar del al menos un puesto de enclavamiento existente o en la al menos una estación de conmutación descentralizada.
- 20 3. Dispositivo para la implementación de una tecnología de aseguramiento de rutas universal, segura técnicamente en la señalización según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el sistema PLC se compone de al menos dos controles PLC diversos, en los que está implementada respectivamente la lógica de adaptación de bloqueo, en donde cada PLC examina los estados respecto a la plausibilidad y a continuación el sistema PLC compara entre sí las funciones y resultados de los controles PLC diversos y en caso de concordancia libera los datos para la transferencia al nuevo puesto de enclavamiento.
- 25 4. Dispositivo para la implementación de una tecnología de aseguramiento de rutas universal, segura técnicamente en la señalización según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** una unidad de diagnóstico proporciona informaciones de estado y de diagnóstico, que muestra todos los estados de información esenciales del bloqueo.

Figura 1

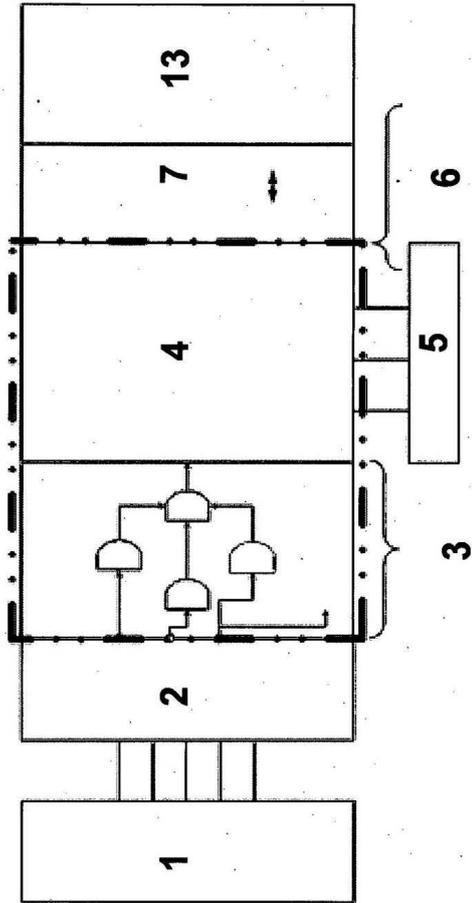
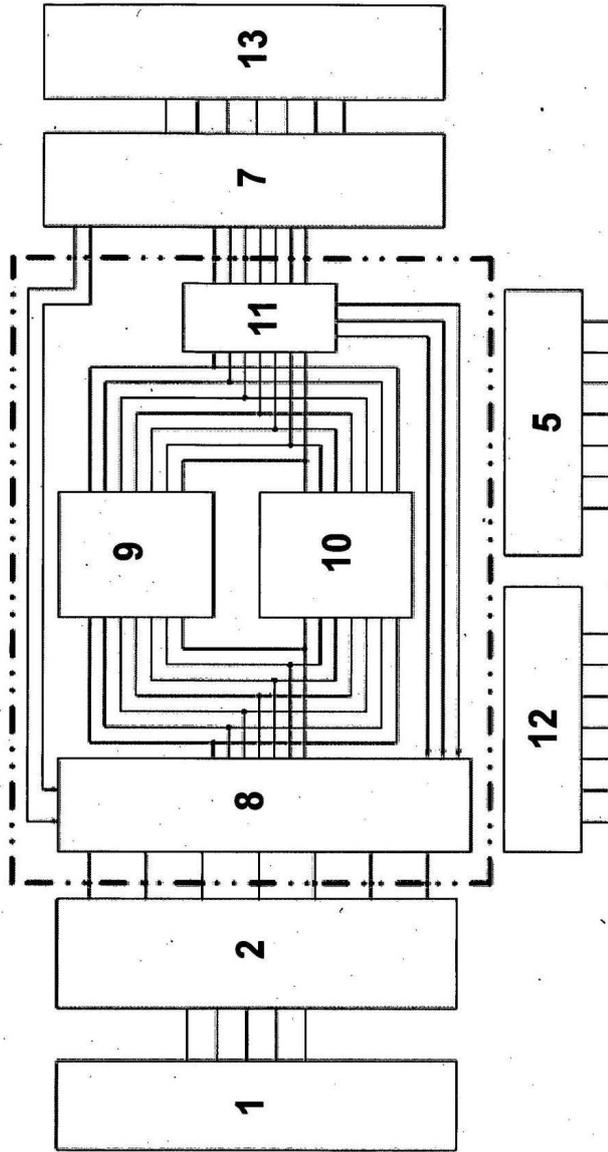


Figura 2



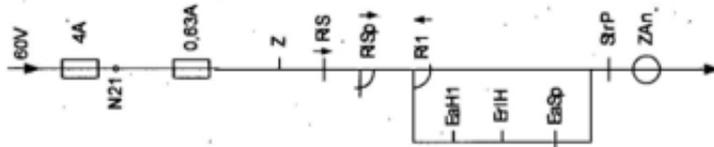
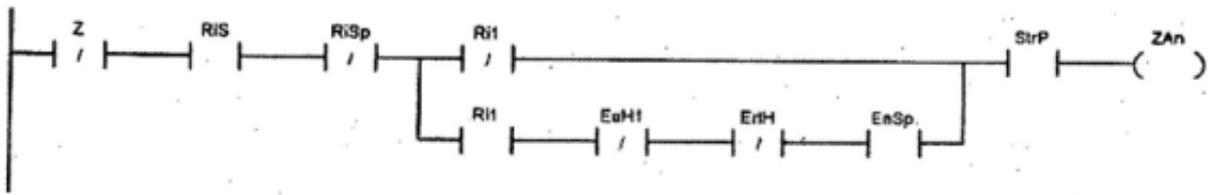


Figura 3

Figura 4

