

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 805 729**

51 Int. Cl.:

B66B 5/00 (2006.01)

G01R 31/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.12.2011** **PCT/FI2011/000052**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.06.2012** **WO12080560**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.12.2011** **E 11848231 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.06.2020** **EP 2651806**

54 Título: **Sistema de transporte**

30 Prioridad:

14.12.2010 FI 20106319

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
15.02.2021

73 Titular/es:

KONE CORPORATION (100.0%)

**Kartanontie 1
00330 Helsinki, FI**

72 Inventor/es:

**KATTAINEN, ARI y
HOVI, ANTTI**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 805 729 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

Sistema de transporte

CAMPO DE LA INVENCION

La invención se refiere a la prueba de la condición operativa del circuito de seguridad de un sistema de transporte.

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Las instrucciones de diseño y las normas de diseño relativas a los circuitos de seguridad de los sistemas de transporte, más particularmente de ascensores, están cambiando, como resultado, entre otras cosas, de desarrollos en tecnología de microprocesador y tecnología de software. Como consecuencia de nuevas instrucciones de diseño y normas de diseño, se pueden diseñar circuitos electrónicos de seguridad basados en el control de microprocesadores y en la arquitectura de bus de datos. Varios sensores que miden el funcionamiento de un ascensor, por ejemplo, pueden estar conectados al mismo bus de datos, y el funcionamiento de un ascensor puede ser monitoreado con una unidad de supervisión electrónica separada conectada al bus de datos.

El propósito del circuito de seguridad de un ascensor es garantizar el funcionamiento seguro del ascensor en todas las situaciones de funcionamiento. A este respecto, también, en la norma revisada de ascensores EN 81, se requiere al menos un nivel de integridad de seguridad SIL 2 o SIL 3 de muchos elementos básicos de los circuitos electrónicos de seguridad, tales como unidades de supervisión controladas por microprocesador, buses de datos, sensores, cables de medición, etcétera. Para conseguir un nivel de seguridad adecuado, los elementos básicos antes mencionados a menudo deben ser duplicados; la duplicación, por otro lado, aumenta la cantidad de componentes, circuitos y cableado necesarios.

A medida que los circuitos y el cableado aumentan y se vuelven más complejos, también aumenta el riesgo de un error de conexión o de un error de cableado, de conexión de la tensión incorrecta a los conductores, etcétera. La tensión operativa para los dispositivos que han de ser conectados a menudo también es transportada en el mismo cable que los conductores de señal. Una rotura del aislamiento de un conductor podría causar un cortocircuito o la conexión de la tensión operativa a un conductor de señal. Debido a las razones antes mencionadas, entre otras, existe la necesidad de circuitos electrónicos de seguridad más simples y más fiables que los que ahora se conocen en la técnica. El documento de la técnica anterior WO 2006/048498 A1 trata de un dispositivo de prueba de seguridad que comprende, entre otros, un interruptor y una resistencia para crear una corriente de prueba. El dispositivo de prueba está conectado en serie con un circuito de seguridad de un ascensor a un punto ubicado más cerca de los contactores principales. Si, después de que se haya abierto el interruptor, los contactores principales permanecen activados y el ascensor no se detiene, entonces el dispositivo 202 de prueba ha revelado una situación en la que la conexión del circuito de seguridad no pasa la prueba. Como consecuencia de la detección de tal situación, el punto neutro del circuito debe ser desplazado de modo que pase a través de una tarjeta de análisis. En el documento US 2010/0141267 A1, en el que está basado el preámbulo de la reivindicación 1, se ha descrito un dispositivo de prueba para verificar un circuito de seguridad de un aparato de ascensor para incluir al menos una unidad de monitoreo de hardware para monitorear al menos una resistencia compuesta funcionalmente relevante en el circuito de seguridad. Una unidad de medición de corriente de una unidad de detección forma una unidad de medición de resistencia que determina un valor de resistencia total del circuito de seguridad.

OBJETIVO DE LA INVENCION

El objetivo de la invención es mejorar el problema de la simplificación de los circuitos electrónicos de seguridad, más particularmente mejorando el diagnóstico de los circuitos electrónicos de seguridad. Para conseguir este objetivo, la invención describe un sistema de transporte que comprende un circuito de seguridad que comprende una unidad de interfaz de acuerdo con la reivindicación 1. Las realizaciones preferidas de la invención se han descrito en las reivindicaciones dependientes.

RESUMEN DE LA INVENCION

La unidad de interfaz para el circuito de seguridad del sistema de transporte de acuerdo con la invención comprende un circuito de entrada para la señal que determina la seguridad del sistema de transporte. La unidad de interfaz comprende además medios para probar el estado operativo del circuito de entrada anteriormente mencionado. La unidad de interfaz de acuerdo con la invención es preferiblemente una unidad de interfaz electrónica. La monitorización del estado operativo del circuito de entrada de acuerdo con la invención permite, p. ej., la conexión de interruptores de seguridad de nivel de seguridad SIL 3 o componentes correspondientes al circuito de entrada sin la necesidad de duplicar los componentes en cuestión y/o los canales de transferencia de datos de los componentes en cuestión.

De acuerdo con la invención, la unidad de interfaz comprende medios para desconectar la señal que ha de ser suministrada al circuito de entrada, determinando dicha señal la seguridad del sistema de transporte. La unidad de interfaz está configurada para determinar el estado operativo del circuito de entrada cuando la señal anteriormente mencionada que determina la seguridad del sistema de transporte ha sido desconectada. En consecuencia, el estado operativo del circuito de entrada puede ser monitoreado sin que la señal/cambio en la señal determine la seguridad del sistema de transporte que afecta al monitoreo del estado operativo.

En una realización preferida de la invención, la señal que determina la seguridad del sistema de transporte está formada con un sensor que mide una propiedad crítica de seguridad del sistema de transporte, cuyo sensor es de acuerdo con la invención un interruptor de seguridad o un circuito en serie de interruptores de seguridad conectados al circuito de entrada. Los medios para desconectar la señal que determina la seguridad del sistema de transporte están configurados en este caso para desconectar el suministro de electricidad del sensor, más preferiblemente un interruptor de seguridad o un circuito en serie de interruptores de seguridad, que mide una propiedad crítica de seguridad del sistema de transporte anteriormente mencionado.

De acuerdo con la invención, la unidad de interfaz comprende medios para suministrar una señal de prueba al circuito de entrada y la unidad de interfaz está configurada para suministrar una señal de prueba al circuito de entrada cuando la señal que determina la seguridad del sistema de transporte ha sido desconectada.

En algunas realizaciones, la unidad de interfaz comprende un circuito de comunicaciones para enviar un mensaje al bus de comunicaciones en el circuito de seguridad del sistema de transporte. En consecuencia, con la unidad de interfaz, la información acerca el estado operativo de un sistema de transporte expresada por una señal que determina la seguridad del sistema de transporte puede ser enviada a uno o más nodos en el bus de comunicaciones, lo que mejora el diagnóstico del sistema de transporte, más particularmente en relación con la seguridad del sistema de transporte.

En una realización preferida de la invención, el circuito de entrada comprende un nodo para duplicar la trayectoria de señal de una señal que llega al circuito de entrada. En algunas realizaciones, la unidad de interfaz comprende dos elementos de procesamiento de señal y de las trayectorias de señal duplicadas anteriormente mencionadas, la primera es tomada del nodo al primer elemento de procesamiento de señal y la segunda es tomada del nodo al segundo elemento de procesamiento de señal. En algunas realizaciones de la invención, el primer y segundo elementos de procesamiento de señal anteriormente mencionados comprenden un microprocesador. La unidad de interfaz comprende preferiblemente en este caso una memoria, lo más preferiblemente una memoria separada para cada microprocesador, en la que se almacena la memoria/memorias de un programa que ha de ser ejecutado. Una trayectoria de señal duplicada aumenta la redundancia del circuito de entrada y, en consecuencia, mejora la fiabilidad del circuito de entrada. Al mismo tiempo, también se puede mejorar el monitoreo del estado del circuito de entrada.

En una realización preferida de la invención, la unidad de interfaz está configurada para suministrar la primera señal de prueba a la primera de las trayectorias de señal duplicadas y la segunda señal de prueba a la segunda de las trayectorias de señal duplicadas. En la realización más preferida de la invención, la unidad de interfaz está configurada para suministrar una señal de prueba a su vez a las dos trayectorias de señal duplicadas. La unidad de interfaz está configurada para determinar una situación de fallo en el circuito de entrada, si la primera señal de prueba suministrada a la primera de las trayectorias de señal duplicadas en este caso provoca un cambio que es mayor que el permitido en la segunda de las trayectorias de señal duplicadas, y viceversa. Además, la unidad de interfaz está configurada para determinar una situación de fallo en el circuito de entrada, si la primera señal de prueba suministrada a la primera de las trayectorias de señal duplicadas provoca un cambio que es menor que el permitido en la primera de las trayectorias de señal duplicadas, y viceversa. Probando a su vez las dos trayectorias de señal duplicadas, se puede asegurar el estado operativo de ambas trayectorias de señal comparando los resultados de la prueba.

En una realización preferida de la invención, el circuito de entrada comprende una conexión para dos o más señales que determinan la seguridad del sistema de transporte y la unidad de interfaz está configurada para determinar a su vez el estado operativo de la trayectoria de señal de cada señal diferente que llega al circuito de conexión. Con la ayuda de este tipo de secuencia de prueba, el estado operativo de todos los canales del circuito de entrada se puede determinar de forma centralizada y esencialmente simultánea, lo que mejora la fiabilidad de la prueba y reduce, p.ej., el efecto de los factores ambientales en los resultados de las pruebas.

En una realización preferida de la invención, la unidad de interfaz está configurada para determinar el estado operativo del circuito de entrada cuando todas las señales que llegan al circuito de entrada que determinan la seguridad del sistema de transporte han sido desconectadas.

La invención también se refiere a un sistema de transporte, que comprende una unidad de interfaz de acuerdo con una o algunas de las realizaciones presentadas anteriormente para el circuito de seguridad de un sistema de transporte.

Un método para monitorear el estado operativo de un circuito de entrada en el circuito de seguridad del sistema de transporte también se ha descrito en la presente solicitud. En el método de acuerdo el estado operativo del circuito de entrada es monitoreado con medios instalados en relación con el circuito de entrada.

En una realización preferida, una señal que ha de ser suministrada al circuito de entrada, determinando dicha señal la seguridad del sistema de transporte, es desconectada y también se ha determinado el estado operativo del circuito de entrada cuando la señal anteriormente mencionada que determina la seguridad del sistema de transporte ha sido desconectada. La señal anteriormente mencionada que ha de ser suministrada al circuito de entrada es desconectada más preferiblemente desconectando el suministro de electricidad de un sensor que mide una propiedad crítica de seguridad del sistema de transporte.

En una realización preferida, se ha suministrado una señal de prueba al circuito de entrada cuando la señal anteriormente mencionada que determina la seguridad del sistema de transporte ha sido desconectada.

En la realización más preferida, la trayectoria de señal de la señal de llegada es duplicada en el circuito de entrada y también se ha suministrado una señal de prueba a su vez a ambas trayectorias de señal duplicadas.

- 5 En algunas realizaciones de la invención, cuando se ha detectado que el circuito de entrada de un dispositivo de conexión ha fallado, la información acerca del fallo es enviada a través de un bus de comunicaciones a una unidad de supervisión electrónica en el circuito de seguridad del ascensor. Cuando recibe la información de fallo del bus de comunicaciones, la unidad de supervisión electrónica forma un comando de control para cambiar el software del sistema de ascensor a un modo operativo en el que se impide el próximo recorrido del ascensor. Para impedir el recorrido, la unidad de supervisión electrónica también controla el interruptor de seguridad del ascensor, que desconecta el suministro de corriente a la máquina de izado del ascensor y también activa los frenos de la maquinaria de la máquina de izado impidiendo el suministro de corriente a los electroimanes de los frenos de la maquinaria. La unidad de supervisión electrónica ejecuta los procedimientos anteriormente mencionados también cuando determina una situación de fallo en su propio circuito de entrada de la manera presentada en la invención.
- 10
- 15 En algunas realizaciones de la invención, la información acerca de un fallo observado del circuito de entrada es enviada a un centro de servicio a través de un enlace de transferencia de datos. De esta manera, se puede mejorar el diagnóstico del ascensor, más particularmente en relación con el monitoreo remoto/funcionamiento remoto del ascensor. El enlace de transferencia de datos anteriormente mencionado puede ser, p. ej., una conexión a Internet o una conexión por cable correspondiente; el enlace de transferencia de datos también puede ser implementado de forma inalámbrica, p. ej., con una conexión GSM o con una conexión de transferencia de datos correspondiente basada en la radiación electromagnética.
- 20

- En algunas realizaciones preferidas de la invención, dos resistencias se conectan a un nodo de duplicación de una señal que determina la seguridad del sistema de transporte, de tal manera que la primera trayectoria de señal duplicada de las señales duplicadas que salen del nodo se desplaza a través de la primera resistencia y la segunda trayectoria de señal duplicada se desplaza a través de la segunda resistencia. Después de esto, ambas trayectorias de señal duplicadas son llevadas a un elemento de procesamiento de señal en la unidad de interfaz, de tal manera que la primera trayectoria de señal es llevada a un primer elemento de procesamiento de señal y la segunda trayectoria de señal es llevada a un segundo elemento de procesamiento de señal. En algunas realizaciones preferidas de la invención, una primera resistencia de bajada de tensión está conectada en la trayectoria de señal entre la primera resistencia anteriormente mencionada y el primer elemento de procesamiento de señal y una segunda resistencia de bajada de tensión está conectada en la trayectoria de señal entre la segunda resistencia anteriormente mencionada y el segundo elemento de procesamiento de señal. Una primera resistencia de elevación de tensión está conectada además en la trayectoria de señal entre la primera resistencia anteriormente mencionada y el primer elemento de procesamiento de señal, cuya resistencia de elevación de tensión está conectada a la tensión de señal positiva con un interruptor controlable, de tal manera que cerrando el interruptor una señal de prueba puede ser suministrada a una trayectoria de señal desde la tensión de señal positiva para probar las trayectorias de señal duplicadas anteriormente mencionadas. Una segunda resistencia de elevación de tensión es conectada nuevamente en la trayectoria de señal entre la segunda resistencia anteriormente mencionada y el segundo elemento de procesamiento de señal, cuya resistencia de elevación de tensión está conectada a la tensión de señal positiva con un segundo interruptor controlable, de tal manera que cerrando el interruptor una señal de prueba puede ser suministrada a una trayectoria de señal desde la tensión de señal positiva para probar las trayectorias de señal duplicadas anteriormente mencionadas.
- 25
- 30
- 35
- 40

El sistema de transporte de acuerdo con la invención puede ser, p. ej., un sistema de ascensor, un sistema de escalera mecánica o un sistema de cinta transbordadora. El término sistema de ascensor se refiere más particularmente a un sistema de ascensor, con o sin contrapeso, destinado a transferir pasajeros/carga en una dirección vertical.

- 45 Por medio de la invención, la fiabilidad de un circuito de entrada/unidad de interfaz puede ser mejorada desarrollando la supervisión/diagnóstico del circuito de entrada. Por esta razón, también es posible conectarse, p. ej., un interruptor de seguridad positivo/circuito en serie de interruptores de seguridad al circuito de entrada. Con este tipo de interruptor de seguridad se puede conseguir un nivel de seguridad SIL 3 sin duplicar el interruptor/cableado de seguridad, de modo que una combinación del interruptor de seguridad y la unidad de interfaz de acuerdo con la invención simplifica el circuito de seguridad del sistema de transporte.
- 50

El resumen anteriormente mencionado, así como las características y ventajas adicionales de la invención presentadas a continuación, se comprenderán mejor con la ayuda de la siguiente descripción de algunas realizaciones, no limitando dicha descripción el alcance de aplicación de la invención.

BREVE EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS

- 55 La fig. 1 presenta como un diagrama de bloques un circuito de seguridad de un ascensor de acuerdo con la invención
- La fig. 2 presenta como un diagrama de bloques una parte de un circuito de entrada de acuerdo con la invención

DESCRIPCIÓN MÁS DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS DE LA INVENCION

En el circuito de seguridad de un ascensor de acuerdo con la fig. 1, la unidad 1 de interfaz está conectada a un bus 10 de comunicaciones. Además, los nodos 17 están conectados al bus 10 de comunicaciones, con cuyos nodos se comunica la unidad 1 de interfaz a través del bus 10 de comunicaciones con la ayuda de un circuito 9 de comunicaciones. El tamaño de la unidad 1 de interfaz en la fig. 1 en relación con los nodos 17 es exagerado para ilustrar la invención. En esta realización de la invención, la unidad 1 de interfaz también funciona como una unidad de supervisión electrónica del circuito de seguridad del ascensor, cuya unidad recibe datos a través del bus 10 de comunicaciones desde los sensores conectados a los nodos 17 y controla, si es necesario, el interruptor 18 de seguridad del ascensor. El interruptor 18 de seguridad es un relé, cuyo contacto se abre cuando cesa el suministro de electricidad a la bobina de control del relé. El contacto del relé del interruptor 18 de seguridad está conectado al circuito de seguridad del ascensor de tal manera que el suministro de electricidad al electroimán de los frenos de la maquinaria de la máquina de izado (no presentada en la fig. 1) del ascensor que mueve la cabina del ascensor cesa y los frenos de la maquinaria se activan cuando se abre el contacto del relé del interruptor 18 de seguridad. En la misma conexión también se desconecta el suministro de corriente al motor eléctrico de la máquina de izado. La unidad 1 de interfaz controla el contacto del relé del interruptor 18 de seguridad abierto cuando detecta que la seguridad del ascensor está en peligro.

La unidad 1 de interfaz comprende un circuito 2 de entrada para la señal 3a, 3b de medición de los sensores 7a, 7b, 7c, 8 que miden una propiedad crítica de seguridad del ascensor. En esta realización de la invención, los sensores 7a, 7b, 7c, 8 que miden una propiedad crítica de seguridad del ascensor son interruptores de seguridad de apertura positiva, para los cuales se ha aprobado un nivel de seguridad SIL 3 de acuerdo con la norma de ascensores EN-81. En consecuencia, estos interruptores de seguridad pueden ser utilizados sin duplicar, p. ej., para monitorear el estado/bloqueo de las entradas al hueco del ascensor y también para monitorear los espacios de seguridad de una zona final del hueco del ascensor.

De acuerdo con la fig. 1, los interruptores 7a, 7b, 7c de seguridad que monitorean el estado/bloqueo de las diferentes entradas al hueco del ascensor están conectados en serie entre sí y el circuito en serie de interruptores es conducido al circuito 2 de entrada de la unidad 1 de interfaz. El circuito en serie de interruptores también recibe su tensión operativa desde la unidad 1 de interfaz. Además, en la fig. 1, el interruptor 8 de seguridad que determina el estado operativo del regulador de exceso de velocidad del ascensor es conducido por separado al circuito 2 de entrada de la unidad 1 de interfaz. A este respecto, debería tenerse en cuenta que los sensores/interruptores 7a, 7b, 7c, 8 de seguridad conectados al circuito 2 de entrada también pueden ser seleccionados de una manera diferente a la presentada en la fig. 1. Además, uno o más de los nodos 17 conectados al bus 10 de comunicaciones pueden comprender un circuito 2 de entrada de acuerdo con la fig. 1, en cuyo caso los interruptores de seguridad conectados a los nodos en cuestión pueden ser leídos a través del circuito de entrada de una manera de acuerdo con la invención.

Se puede conectar una cantidad variable de nodos 17 al bus 10 de comunicaciones; se puede instalar un nodo en relación con la cabina del ascensor (no presentada en la fig. 1), preferiblemente en el techo de la cabina del ascensor, en cuyo caso un sensor que mide la posición de la cabina del ascensor en el hueco del ascensor, así como un sensor (no presentado en la fig. 1) que mide la posición de la puerta de la cabina del ascensor puede estar conectado al nodo. Se puede instalar un nodo en el hueco del ascensor (no presentado en la fig. 1), y los sensores (no presentados en la fig. 1) que determinan los límites del movimiento permitido de la cabina del ascensor en la proximidad de los extremos del hueco del ascensor, los dispositivos de seguridad mecánicos, tales como sensores que determinan el estado operativo de los amortiguadores finales, etcétera, pueden estar instalados en el nodo.

De acuerdo con la figura 1, el suministro de electricidad al interruptor 8 de seguridad del regulador de exceso de velocidad, así como al circuito en serie de los interruptores 7a, 7b, 7c de seguridad que monitorea el estado/bloqueo de las entradas al hueco del ascensor se produce desde la unidad 1 de interfaz de una fuente 19 de corriente de tensión directa a través de un interruptor controlable 6. Al leer el estado de los interruptores 7a, 7b, 7c, 8 de seguridad, el interruptor 6 está cerrado, en cuyo caso la tensión de la fuente 19 de CC circula a través de los interruptores 7a, 7b, 7c, 8 de seguridad, de regreso a la unidad 1 de interfaz en el circuito 2 de entrada. El circuito 2 de entrada comprende una resistencia 13a, 13b de bajada de tensión, a través de la cual la trayectoria de señal de la señal 3a, 3b que circula a través de los interruptores 7a, 7b, 7c, 8 de seguridad, se conecta al potencial de tensión negativa de la fuente 19 de tensión de corriente continua. La tensión sobre la resistencia 13a, 13b de bajada de tensión es leída con un microcontrolador 16a, 16b en la unidad 1 de interfaz. Los interruptores 7a, 7b, 7c, 8 de seguridad, son interruptores de apertura positiva, y los interruptores 7a, 7b, 7c de seguridad se abren, p. ej., cuando se abre la puerta de entrada del hueco del ascensor. Cuando los interruptores 7a, 7b, 7c, 8 de seguridad están cerrados, la tensión es vista sobre la resistencia 13a, 13b de bajada de tensión en el circuito 2 de entrada. Cuando uno de los interruptores 7a, 7b, 7c, 8 de seguridad se abre, la tensión entre los polos de la resistencia 13a, 13b de bajada de tensión llega a cero. En consecuencia, leyendo la tensión sobre la resistencia de bajada de tensión, se puede deducir el estado del interruptor de seguridad/circuito en serie de interruptores de seguridad.

Un problema es que al leer el estado de los interruptores 7a, 7b, 7c, 8 de seguridad con una unidad 1 de interfaz electrónica/nodo 17, también la unidad 1 de interfaz/nodo 17 que lee el estado de los interruptores de seguridad debe cumplir con los criterios de seguridad adecuados; de lo contrario, un estado incorrectamente determinado del interruptor o interruptores de seguridad podría causar una situación peligrosa para el usuario del ascensor. Por ejemplo, el mal funcionamiento de una resistencia de bajada de tensión/resistencias 13a, 13b de bajada de tensión en el circuito 2 de entrada podría dar como resultado la apertura de un interruptor 7a, 7b, 7c, 8 de seguridad que no es advertida y, en

consecuencia, una situación peligrosa del ascensor permanecería sin registrar. Para resolver este problema, la unidad 1 de interfaz de la fig. 1 está provista de medios 4a, 4b, 5a, 5b, 6 para probar el estado operativo del circuito 2 de entrada. A continuación, se ha descrito con más detalle el proceso de prueba del estado operativo del circuito 2 de entrada. En relación con esto, la fig. 2 presenta con más detalle una conexión de un circuito 2 de entrada de una unidad 1 de interfaz aplicable, p. ej., a la realización de la fig. 1.

De acuerdo con la fig. 2, la señal 3a de medición del circuito 7a, 7b, 7c en serie de los interruptores de seguridad que monitorea el estado/bloqueo de las entradas al hueco del ascensor es conducida al circuito 2 de entrada a través de una resistencia 16 en serie. Después de la resistencia 16 en serie, la trayectoria de señal de la señal 3a es duplicada en el nodo 12 con las resistencias 11a, 11b de tal manera que la primera trayectoria 15a de señal duplicada que sale del nodo 12 se desplaza a través de una primera resistencia 11a y la segunda trayectoria 15b de señal duplicada que sale del nodo 12 se desplaza a través de una segunda resistencia 11b. La unidad 1 de interfaz comprende dos microprocesadores 16a, 16b para los que se toman las trayectorias de señal duplicadas que salen del nodo 12 de tal manera que la primera trayectoria 15a de señal duplicada es llevada al primer microprocesador 16a y la segunda trayectoria 15b de señal duplicada es llevada al segundo microprocesador 16b. Ambas trayectorias 15a, 15b de señal duplicadas comprenden resistencias 5a, 5b de elevación de tensión y también resistencias 13a, 13b de bajada de tensión entre las resistencias 11a, 11b que se conectan al nodo 12 y los microprocesadores. Además, todavía hay resistencias 14a, 14b en serie separadas en las trayectorias 15a, 15b de señal antes del microprocesador 16a, 16b. Las resistencias 5a, 5b de elevación de tensión están conectadas a la tensión 20 de señal con los transistores 4a, 4b para suministrar señales de prueba a las trayectorias 15a, 15b de señal duplicadas.

El circuito 2 de entrada también comprende un circuito similar para la señal 3b de medición del interruptor 8 de seguridad del regulador de exceso de velocidad como para la señal 3a de medición de los interruptores 7a, 7b, 7c de seguridad que monitorean el estado/bloqueo de las entradas al hueco del ascensor, aunque la interfaz de la señal 3b de medición del interruptor 8 de seguridad del regulador de exceso de velocidad es omitida de la fig. 2 para simplificar el diagrama del circuito. Por lo tanto, la señal 3b de medición del interruptor 8 de seguridad del regulador de exceso de velocidad es llevada al circuito 2 de entrada de manera correspondiente de modo que el primer microprocesador 16a lea la primera trayectoria 15a de señal duplicada de la señal 3b del interruptor 8 de seguridad y el segundo microprocesador 16b lea la segunda trayectoria 15b de señal duplicada de la señal 3b del interruptor 8 de seguridad.

La secuencia de prueba del estado operativo del circuito 2 de entrada procede de la siguiente manera: al comienzo de la secuencia de prueba, el primer microprocesador 16a controla el interruptor 6 abierto, en cuyo caso se desconecta el suministro de electricidad desde la fuente 19 de corriente continua al circuito 7a, 7b, 7c en serie de interruptores de seguridad. Después de que se haya desconectado el suministro de electricidad y, por lo tanto, la señal 3a de medición del circuito 7a, 7b, 7c en serie de los interruptores de seguridad también ha sido desconectada, los microprocesadores 16a, 16b leen la tensión de señal en las trayectorias de señal duplicadas; si la tensión en una o más de las trayectorias de señal duplicadas en este caso corresponde a un nivel lógico "1", se deduce que el circuito 2 de entrada ha fallado. Después de esto, el microprocesador 16a controla que el transistor 4a sea conductor, en cuyo caso se suministra una señal de prueba desde la tensión 20 de señal a través de la resistencia 5a de elevación de tensión a la primera trayectoria 15a de señal duplicada. El primer microprocesador 16a lee la tensión a partir de la primera trayectoria 15a de señal duplicada en cuestión; si la trayectoria 15a de señal en cuestión del circuito 2 de entrada está operativa, el microprocesador lee una tensión correspondiente a un nivel lógico "1". Al mismo tiempo, también el segundo microprocesador 16b lee la tensión de la misma señal a partir de la segunda trayectoria 15b de señal duplicada. Si la trayectoria 15b de señal en cuestión está operativa, el segundo microprocesador 16b lee una tensión correspondiente a un nivel lógico "0". También en el resto de las trayectorias de señal duplicadas del circuito 2 de entrada, en este caso, se lee una señal de tensión lógica "0" si el circuito de entrada está en estado operativo. El primer 16a y segundo 16b microprocesadores también comparan los resultados de la prueba entre sí, y si los resultados de la prueba difieren de lo permitido, es decir, si el primer microcontrolador 16a ha leído un nivel de tensión lógica "0" y/o si el segundo microprocesador 16b ha leído un nivel lógico "1", se deduce que el circuito de entrada ha fallado.

Después de esto, el primer microprocesador 16a controla que el transistor 4a no sea conductor y el segundo microprocesador 16b controla que el transistor 4b sea conductor, en cuyo caso se suministra una señal de prueba desde la tensión 20 de señal a través de la resistencia 5b de elevación de tensión a la segunda trayectoria 15b de señal duplicada. El segundo microprocesador 16b lee la tensión a partir de la segunda trayectoria 15b de señal duplicada en cuestión; si la trayectoria de la señal en cuestión del circuito 2 de entrada está operativa, el segundo microprocesador lee una tensión correspondiente a un nivel lógico "1". Al mismo tiempo, también el primer microprocesador 16a lee la tensión de la misma señal a partir de la primera trayectoria 15a de señal duplicada. Si la trayectoria 15a de señal en cuestión está operativa, el primer microprocesador 16a lee una tensión correspondiente a un nivel lógico "0". También en el resto de las trayectorias de señal duplicadas del circuito 2 de entrada, una señal de tensión lógica "0" es leída, en este caso, si el circuito de entrada está en estado operativo. El primer 16a y segundo 16b microprocesadores también comparan los resultados de la prueba entre sí, y si los resultados de la prueba difieren de lo permitido, es decir, si el segundo microcontrolador 16b ha leído, en este caso, un nivel de tensión lógica "0" y/o si el primer microprocesador 16a ha leído un nivel lógico "1", se deduce que el circuito de entrada ha fallado.

Después de esto, el primer 16a y segundo 16b controladores prueban el circuito de las trayectorias de señal duplicadas de la señal 3b de medición del interruptor 8 de seguridad del regulador de exceso de velocidad de la misma manera.

Además, se realiza una prueba en la que el primer microprocesador 16a controla todos los transistores 4a de las primeras trayectorias 15a de señal duplicadas para que sean simultáneamente conductoras.

5 En este caso, debería leerse un nivel de tensión lógica "1" a partir de cada primera trayectoria 15a de señal duplicada y debería leerse un nivel de tensión lógica "0" a partir de cada segunda trayectoria 15b de señal duplicada; de lo contrario, se deduce que el circuito 2 de entrada ha fallado. Después de esto, la prueba es realizada de manera correspondiente controlando con el segundo microprocesador 16b todos los transistores 4b de las segundas trayectorias 15b de señal duplicadas para que sean simultáneamente conductores.

10 También durante el funcionamiento normal del circuito de seguridad, el primer 16a y segundo 16b microprocesadores comparan las trayectorias 15a, 15b de señal duplicadas de la misma señal 3a, 3b; si los niveles de señal leídos a partir de las trayectorias de señal duplicadas de la misma señal en este caso difieren entre sí, se deduce que el circuito de entrada ha fallado.

15 Al deducir que el circuito 2 de entrada ha fallado, la unidad 1 de interfaz (que también es la unidad de supervisión electrónica en el circuito de seguridad del ascensor) envía a la unidad de control del ascensor a través del bus 10 de comunicaciones un comando de control para cambiar el software del sistema de ascensor a un modo operativo en el que se impide el siguiente recorrido del ascensor. Para impedir el recorrido, la unidad 1 de interfaz también controla un interruptor de seguridad del ascensor, que desconecta el suministro de corriente a la máquina de izado del ascensor y también activa los frenos de la maquinaria de la máquina de izado de la manera presentada en la realización de la fig. 1.

20 La invención se ha descrito anteriormente con la ayuda de unos pocos ejemplos de su realización. Es obvio para el experto en la técnica que la invención no solo se limita a las realizaciones descritas anteriormente, sino que muchas otras aplicaciones son posibles dentro del alcance de la invención definido por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de transporte que comprende un circuito de seguridad, comprendiendo el circuito de seguridad una unidad (1) de interfaz, cuya unidad (1) de interfaz comprende:

un circuito (2) de entrada para una señal (3a, 3b) que determina la seguridad del sistema de transporte; en donde un circuito en serie de interruptores (7a, 7b, 7c) de seguridad, p.ej., interruptores de seguridad para monitorear el estado/bloqueo de entradas a un hueco de ascensor, es conducido al circuito (2) de entrada anteriormente mencionado, en donde opcionalmente un interruptor (8) de seguridad, p.ej., un interruptor de seguridad de un regulador de exceso de velocidad, es conducido por separado al circuito (2) de entrada anteriormente mencionado, en donde la unidad (1) de interfaz comprende un interruptor controlable (6) para desconectar la señal (3a, 3b) que ha de ser suministrada al circuito (2) de entrada, determinando dicha señal (3a, 3b) la seguridad del sistema de transporte;

caracterizado por que

la unidad (1) de interfaz comprende medios (4a, 4b, 5a, 5b) para suministrar una señal de prueba al circuito (2) de entrada y medios para probar el estado operativo del circuito (2) de entrada, en donde la unidad (1) de interfaz está configurada para suministrar la señal de prueba al circuito (2) de entrada cuando la señal (3a, 3b) que determina la seguridad del sistema de transporte ha sido desconectada y para determinar el estado operativo del circuito (2) de entrada cuando la señal (3a, 3b) que determina la seguridad del sistema de transporte ha sido desconectada.

2. El sistema de transporte que comprende una unidad de interfaz según la reivindicación 1, caracterizado por que la señal (3a, 3b) anteriormente mencionada que determina la seguridad del sistema de transporte está formada con un sensor que mide una propiedad crítica de seguridad del sistema de transporte del circuito en serie de los interruptores (7a, 7b, 7c) de seguridad;

y por que el interruptor (6) para desconectar la señal que determina la seguridad del sistema de transporte está configurado para desconectar el suministro de electricidad del sensor que mide una propiedad crítica de seguridad del sistema de transporte.

3. El sistema de transporte que comprende una unidad de interfaz según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por que la unidad (1) de interfaz comprende un circuito (9) de comunicaciones para enviar un mensaje a un bus (10) de comunicaciones en el circuito de seguridad del sistema de transporte.

4. El sistema de transporte que comprende una unidad de interfaz según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el circuito (2) de entrada comprende un nodo (12) para duplicar la trayectoria de señal de la señal (3a, 3b) que llega al circuito de entrada.

5. El sistema de transporte que comprende una unidad de interfaz según la reivindicación 4, caracterizado por que la unidad (1) de interfaz comprende dos elementos (16a, 16b) de procesamiento de señal;

y por que de las trayectorias de señal duplicadas anteriormente mencionadas, la primera (15a) es llevada al primer elemento (16a) de procesamiento de señal y la segunda (15b) es llevada al segundo elemento (16b) de procesamiento de señal.

6. El sistema de transporte que comprende una unidad de interfaz según la reivindicación 4 o 5, caracterizado por que la unidad (1) de interfaz está configurada para suministrar una primera señal de prueba a la primera (15a) de las trayectorias de señal duplicadas y la segunda señal de prueba a la segunda (15b) de las trayectorias de señal duplicadas.

7. El sistema de transporte que comprende una unidad de interfaz según la reivindicación 6, caracterizado por que la unidad (1) de interfaz está configurada para suministrar una señal de prueba a su vez a las dos trayectorias (15a, 15b) de señal duplicadas.

8. El sistema de transporte que comprende una unidad de interfaz según cualquiera de las reivindicaciones 5-7, caracterizado por que la unidad (1) de interfaz está configurada para determinar una situación de fallo en el circuito (2) de entrada, si la primera señal de prueba suministrada a la primera (15a) de las trayectorias de señal duplicadas provoca un cambio que da como resultado que la segunda (15b) de las trayectorias de señal duplicadas es más grande que lo permitido en la segunda (15b) de las trayectorias de señal duplicadas.

9. El sistema de transporte que comprende una unidad de interfaz según cualquiera de las reivindicaciones 5-8, caracterizado por que la unidad (1) de interfaz está configurada para determinar una situación de fallo en el circuito (2) de entrada, si la primera señal de prueba suministrada a la primera (15a) de las trayectorias de señal duplicadas provoca un cambio que da como resultado que la primera (15a) de las trayectorias de señal duplicadas es más pequeña que lo permitido en la primera (15a) de las trayectorias de señal duplicadas.

10. Un sistema de transporte que comprende una unidad de interfaz según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el circuito (2) de entrada comprende una conexión para dos o más señales (3a, 3b) que determinan la seguridad del sistema de transporte; y por que la unidad (1) de interfaz está configurada para determinar en un tipo de

secuencia de prueba, a su vez, un estado operativo de una trayectoria de señal como asegurado o no asegurado de cada señal diferente que llega al circuito (2) de entrada.

- 5 11. Un sistema de transporte que comprende una unidad de interfaz según la reivindicación 10, caracterizado por que la unidad (1) de interfaz está configurada para determinar el estado operativo del circuito (2) de entrada cuando todas las señales que llegan al circuito (2) de entrada que determinan la seguridad del sistema de transporte han sido desconectadas.

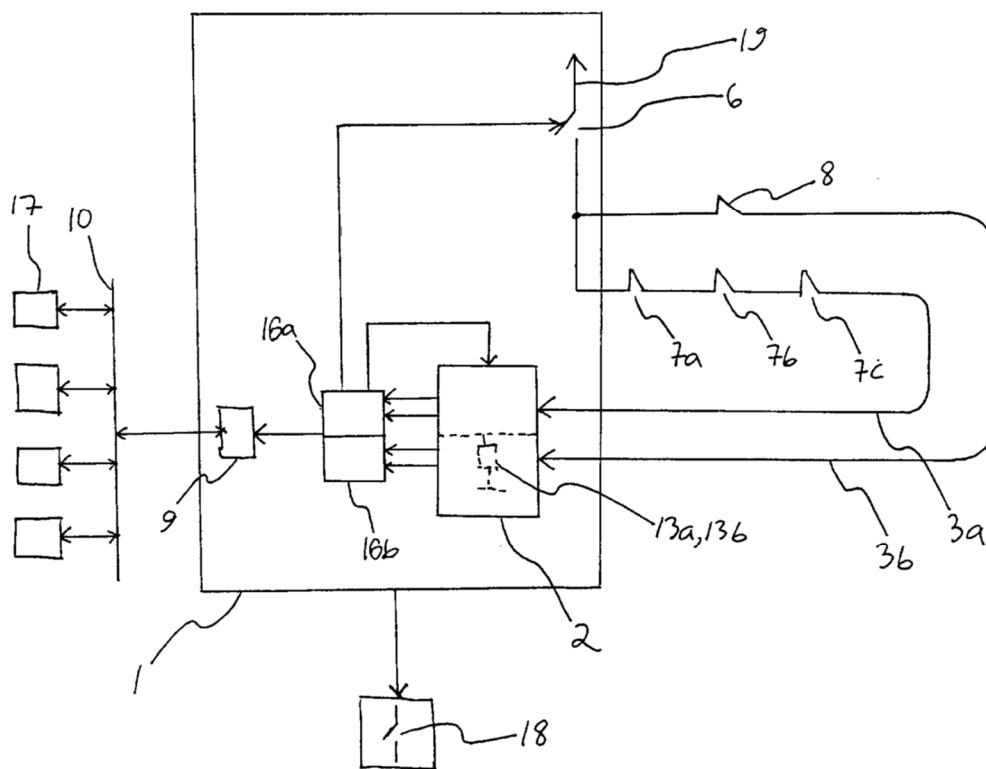


Fig. 1

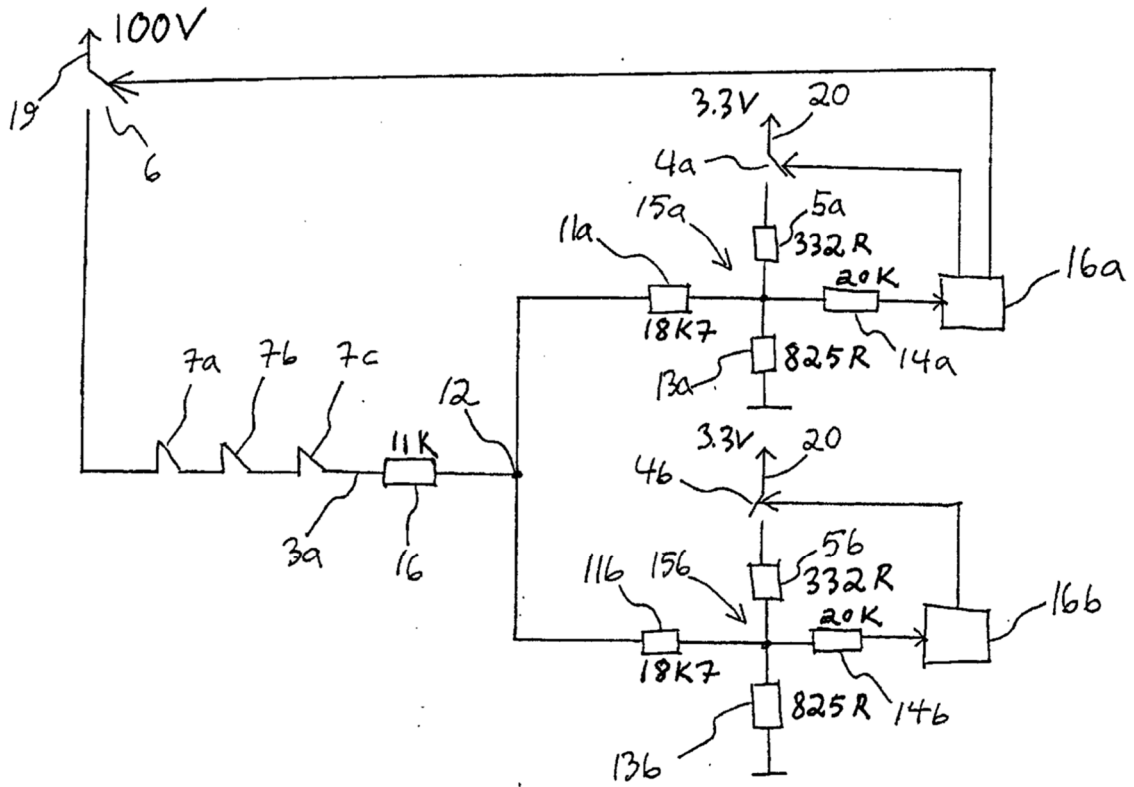


Fig. 2