

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 371 121**

51 Int. Cl.:  
**G05B 19/05** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08104000 .8**  
96 Fecha de presentación: **16.05.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2006753**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.12.2008**

54 Título: **MÓDULO DE ENTRADAS ANALÓGICAS AISLADAS CON PEQUEÑA CORRIENTE DE ESCAPE.**

30 Prioridad:  
**19.06.2007 FR 0755830**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**27.12.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**27.12.2011**

73 Titular/es:  
**SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS  
35 RUE JOSEPH MONIER  
92500 RUEIL-MALMAISON, FR**

72 Inventor/es:  
**RUGO, Serge y  
TONET, Richard**

74 Agente: **Polo Flores, Carlos**

ES 2 371 121 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**

Módulo de entradas analógicas aisladas con pequeña corriente de escape

5 La presente invención se refiere a un módulo de entradas analógicas utilizado en un autómata programable.

Un autómata programable o CLP ("Controlador Lógico Programable") es un equipo de automatismo capaz de dirigir, controlar y/o supervisar uno o más procesos para controlar.

10 De construcción generalmente modular, un autómata programable PLC se compone de diferentes módulos que se comunican entre sí a través de un bus de transmisión, denominado en este campo, bus de "tarjeta madre posterior" (o "backplane"). Los módulos se fijan mecánicamente a un bastidor, que comprende un circuito impreso que también soporta el bus posterior de tarjeta madre así como los elementos de conexión que tienen por objeto cooperar con conectores presentes generalmente en la parte trasera de los módulos para realizar la conexión necesaria entre los  
15 módulos y el bus. El número de módulos depende, por supuesto, del tamaño y del tipo de procesos a automatizar.

Típicamente, un autómata programable puede comprender:

- un módulo de alimentación que proporciona las diferentes tensiones al resto de módulos a través del bus posterior de tarjeta madre,
- 20 - un módulo de unidad central UC que comprende un programa informático integrado, denominado programa constructor ("soporte lógico inalterable" ("firmware")), que integra un sistema operativo SO en tiempo real, y un programa de aplicación, o programa del usuario, que contiene las instrucciones a ejecutar por el programa informático integrado para efectuar las operaciones de automatismo deseadas. Generalmente, el módulo UC también comprende una conexión en la cara frontal para herramientas de programación de tipo ordenador personal PC.
- módulos de entradas/salidas E/S de diversos tipos, en función del proceso a controlar, tales como E/S digitales o TON (todo o nada), analógicos, contadores, etc. Estos módulos E/S se unen a sensores y accionadores que participan en la gestión automatizada del proceso.
- 25 - uno o más módulos de comunicación con redes de comunicación (Ethernet, CAN...) o interfaces hombre-máquina (pantalla, teclado...).

A modo de ejemplo, un módulo de entradas/salidas puede comprender entre 1 y 32 vías E/S, siendo un autómata PLC capaz, según los modelos, de gestionar varios centenares de vías E/S. Por lo tanto, en caso de necesidad, se conectan varios bastidores entre sí en un mismo PLC. De esta manera, en función de la aplicación y del proceso a automatizar, un autómata PLC puede comprender un gran número de módulos.  
35

Actualmente, los módulos de entradas analógicas comprenden diversas vías aisladas entre sí con ayuda de relés estáticos de aislamiento óptico, también denominados "OptoMos" (marca registrada). Cada vía del módulo la controlan dos relés estáticos de aislamiento óptico, len los que uno de los polos de los MOS es común. Estos componentes tienen una duración de vida casi ilimitada, pero cada uno presenta, una corriente de escape nada despreciable. De esta manera, cuando el módulo comprende más de cuatro vías, las corrientes de escape unitarias de cada uno de los relés estáticos se suman lo que conlleva consiguientes errores en las medidas.  
40

El documento US 4 821 167 divulga un módulo de entrada típico para autómatas programables en el que las entradas analógicas se multiplexan para distribuir las a un único convertidor A/D.  
45

El objeto de la invención es proponer un módulo de entradas analógicas que comprenda diversas vías aisladas entre sí, en el que las corrientes de escape se reducen particularmente para poder garantizar siempre la precisión de las medidas.  
50

Este objeto se consigue con un módulo de entradas analógicas aisladas para autómata programable, comprendiendo dicho módulo diversas vías de entrada, aisladas entre si, cada una con la ayuda de al menos un relé estático de aislamiento óptico controlado selectivamente con la ayuda de medios de control, caracterizándose dicho módulo por que comprende un multiplexor provisto de varios canales, controlados cada uno a la apertura o cierre, colocándose un canal del multiplexor en serie a una vía de entrada aislada del módulo.  
55

De acuerdo con una particularidad, cada vía de entrada se aísla con la ayuda de dos relés estáticos de aislamiento óptico montados en serie.

60 De acuerdo con otra particularidad, el multiplexor es de tipo analógico de baja tensión.

De acuerdo con otra particularidad, el multiplexor comprende medios de control que tienen por objeto controlar selectivamente cada uno de sus canales.

65 De acuerdo con otra particularidad, los medios de control del multiplexor están acoplados a los medios de control de los relés estáticos de aislamiento óptico.

De acuerdo con otra particularidad, el multiplexor comprende ocho canales. Comprende al menos tantos canales como vías en el módulo. Si comprende más canales que vías en el módulo, algunos de estos canales pueden emplearse para el auto calibrado del sistema de medida.

5

El módulo de acuerdo con la invención está adaptado para emplearse en un autómata programable modular.

Otras características y ventajas aparecerán en la siguiente descripción detallada que se refiere a un modo de realización proporcionado como ejemplo y representado por los dibujos adjuntos en los que:

10

- la figura 1 representa esquemáticamente la estructura de la invención.

Un módulo de entradas analógicas comprende diversas vías, 1, 2, 3, 4 aisladas con ayuda de relés estáticos de aislamiento óptico, también denominados "OptoMos" (marca registrada). Este tipo de componente se describe en particular, en la Patente de Estados Unidos US 4.390.790. Más concretamente, este tipo de relé estático de aislamiento óptico 1a, 1b, 2a, 2b, 3a, 3b, 4a, 4b (en lo sucesivo en el presente documento 1a-4b) comprende un circuito de entrada que se compone de un diodo electroluminescente capaz de convertir una señal de control de entrada (i en la figura 1) en luz infrarroja. El diodo electroluminescente se acopla ópticamente a un circuito de conversión formado por un conjunto de células fotovoltaicas y de circuitos de dirección asociados. La célula fotovoltaica genera la tensión necesaria para el control de un circuito MOSFET (representado de m simplificada mediante un simple interruptor) que conmuta la carga de salida.

15

20

Con referencia a la figura 1, en un módulo de entradas analógicas aisladas, cada vía comprende dos relés estáticos de aislamiento óptico (en lo sucesivo en el presente documento relé estático). Para cada vía de entrada, los dos relés estáticos se unen en serie por su circuito de entrada. Las entradas de los circuitos MOSFET se unen a un terminal que define materialmente las distintas vías sobre las cuales se conectan los sensores. Los medios 6 de control permiten controlar selectivamente cada vía de entrada 1-4 enviando la señal de control a los circuitos de entrada de los dos relés estáticos en serie. Los relés estáticos de aislamiento óptico soportan tensiones que pueden alcanzar hasta 600 Voltios para tiempos de conmutación inferiores a 1 ms.

25

30

Los relés estáticos de aislamiento óptico 1a-4b permiten aislar las vías entre sí. Para las vías de entradas no seleccionadas, cada uno de estos relés estáticos de aislamiento óptico deja pasar una corriente de escape no despreciable. La suma de estas corrientes de escape conlleva errores en las medidas, que pueden resultar infranqueables cuando el número de vías es superior a cuatro.

35

De acuerdo con la invención, un multiplexor analógico 5 de baja tensión (tensión de alimentación continua comprendida aproximadamente entre +30VDC y -30VDC) se coloca, por lo tanto, entre el convertidor analógico-digital CAD y los relés estáticos 1a-4b. Este multiplexor 5 presenta un número de canales al menos igual al número de vías del módulo de entrada. En la figura 1, cada canal 5a-5h del multiplexor 5 lo controla un interruptor distinto que se conecta por una parte al circuito MOSFET del primer relé estático de aislamiento óptico 1a, 2a, 3a, 4a de una vía 1-4 y por otro lado al conversor analógico-digital CAD. La salida del circuito MOSFET del segundo relé estático 1b, 2b, 3b, 4b de cada vía, por su lado, se conecta a cero voltios analógicos. Los interruptores del multiplexor 5 pueden presentar, por ejemplo, una estructura de tipo MOSFET y permiten limitar las corrientes de escape con destino al convertidor analógico-digital CAD a algunos nanoamperios.

40

45

El multiplexor 5 comprende, por ejemplo, ocho canales 5a-5h y medios 7 de control que permiten controlar selectivamente cada una de las vías. El multiplexor 5 está disponible, por ejemplo, con la referencia ADG508F. Los medios 7 de control del multiplexor por ejemplo, se acoplan a los medios 6 de control de los relés estáticos 1a-4b para sincronizar el control selectivo de apertura/cierre de cada una de las vías 1-4 y el control selectivo de apertura/cierre del canal 5a-5h correspondiente del multiplexor 5.

50

Cuando su número de canales es suficiente, el multiplexor 5 puede realizar dos funciones. La primera función ya descrita anteriormente, es la de reducir las corrientes de escape de los relés estáticos 1a-4b conectando cada vía de entrada a un canal 5a-5d del multiplexor 5. El multiplexor además puede participar en el auto calibrado del sistema de medida. De hecho, con objeto de evitar procedimientos periódicos de calibración para garantizar la precisión de las medidas, es costumbre integrar una función de auto calibrado que se realiza gracias al microprocesador de la tarjeta del módulo de entrada. El auto calibrado del sistema de medida se realiza con la ayuda de un circuito preciso de tensión de referencia y del multiplexor. En ese caso, el multiplexor 5 permite distribuir la tensión de referencia para medirla y puentear la entrada al bus para medir la tensión de desfase. Estas dos medidas tomadas cíclicamente permiten compensar los errores de medida del sistema de adquisición.

55

60

De esta manera, cuando el módulo comprende cuatro vías de entrada 1-4 y el multiplexor comprende ocho canales 5a-5h, tal y como se representa en la figura 1, cuatro canales 5a-5d del multiplexor 5 se ponen en serie con los relés estáticos de aislamiento óptico para limitar las corrientes de escape y los cuatro canales 5e-5h restantes, pueden emplearse de la siguiente manera:

65

-un canal distribuye la referencia de tensión,

## ES 2 371 121 T3

- un canal distribuye la masa,
- un canal distribuye la alimentación (5 Voltios) para detectar fallos en la tensión de referencia,
- un canal no sirve y está unido a la masa.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Módulo de entradas analógicas aisladas para autómatas programables, comprendiendo dicho módulo diversas vías de entradas, aisladas cada una con ayuda de al menos un relé estático de aislamiento óptico (1a-4b) controlado selectivamente con ayuda de medios (6) de control y que comprende un multiplexor (5) provisto de diversos canales (5a-5h) controlados cada uno en la apertura o en el cierre, colocándose un canal del multiplexor (5) en serie a una vía de entrada (1-4) aislada del módulo.
- 10 2. Módulo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que cada vía de entrada se aísla con ayuda de dos relés estáticos de aislamiento óptico (1a-4b) montados en serie.
3. Módulo de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el multiplexor es de tipo analógico de baja tensión.
- 15 4. Módulo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el multiplexor (5) comprende medios (7) de control para controlar selectivamente cada uno de sus canales (5a-5h).
5. Módulo de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por que los medios (7) de control del multiplexor (5) se acoplan a los medios (6) de control de los relés estáticos de aislamiento óptico (1a-4b).
- 20 6. Módulo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que el multiplexor (5) comprende ocho canales (5a-5h).
7. Autómata programable, caracterizado por que comprende al menos un módulo definido en una de las reivindicaciones 1 a 6.

Fig. 1

