

412625



## memoria descriptiva

CI: G 21C

CLASE DE REGISTRO	Una patente de invención, por veinte años en España.
NOMBRE Y NACIONALIDAD DEL SOLICITANTE	GENERAL ELECTRIC COMPANY. - sociedad de EE.UU. -
RESIDENCIA Y DOMICILIO	Schenectady N.Y. 12305 (EE.UU.) 1 River Road.
<input type="checkbox"/> OBJETO	"Instalación para detectar halógeno radioactivo en una corriente de gas de muestra en equipos de energía nuclear".
INVENTORES	John Suk Lee, y William Redford Alves, ambos de EE.UU.
PRIORIDAD	Solicitud patente EE.UU. Serial No. 234.922 del 15 de marzo de 1972.



1 El presente invento se refiere a la detección de -  
sustancias radiactivas y particularmente a la comprobación -  
de halógenos radiactivos, tales como yodo, en presencia de -  
gases nobles radiactivos, tales como gases de productos de -  
5 fisión. Por ejemplo, el proceso de fisión en el funcionamien-  
to de una instalación de energía nuclear da por resultado la  
formación de productos de fisión, entre los que se encuen- -  
tran yodo radiactivo y gases nobles radiactivos, tales como  
criptón y xenón. Estos productos de fisión se forman en el -  
10 combustible y normalmente se retienen en las barras de com-  
bustible, cerradas herméticamente. En la práctica, pequeñas  
cantidades de los gases de fisión y productos volátiles de -  
fisión escapan hacia el refrigerante. En adición, pequeñas -  
cantidades de gases radiactivos se forman por activación en  
15 el refrigerante. A causa de las relativamente breves semi-vi-  
das de la mayoría de estas sustancias radiactivas y del im-  
porte total pequeño de las mismas, pueden liberarse con segu-  
ridad hacia la atmósfera después de un adecuado tratamiento -  
y retraso. Tal sistema de tratamiento de gas de escape de -  
20 reactor nuclear se describe, por ejemplo, por H.W. Schroeder  
y otros en "Off-gas Facility at the Gundremmingen Nuclear Po-  
wer Plant" Kerntechnik 13 (1.971) no. 5, página 205.

Además de comprobar la radiactividad bruta de los  
25 gases, vapores y partículas de la corriente de gas de escape,  
es deseable comprobar separadamente la radiactividad de algu-  
na de estas sustancias en particular, por ejemplo, yodo. La  
comprobación de yodo se ha encontrado que es muy difícil, -  
porque sólo constituye una pequeña fracción de la corriente



1 de gas de escape y su radiactividad está enmascarada por la  
mayor radiactividad de los gases nobles. Sin embargo, el yodo  
puede ser capturado y acumulado en un filtro de carbón -  
vegetal activado, mientras que los gases nobles acompañan--  
5 tes, aunque adsorbidos y retrasados en su paso a través del  
filtro, no son acumulados en el mismo. Así, una cantidad co-  
nocida de muestra de la corriente de gas de escape, puede -  
hacerse pasar a través de un filtro de carbón vegetal duran-  
te un periodo de tiempo. El filtro entonces puede ser lava-  
10 do (con aire limpio, por ejemplo), para eliminar cualesquie-  
ra gases nobles restantes y después, pasado un tiempo sufi-  
ciente para permitir que los productos sólidos radiactivos  
residuales de los gases (por ejemplo, cesio y rubidio) de--  
caigan a un nivel suficientemente bajo (sus semi-vidas son  
15 mucho más breves que la mayoría del yodo), la radiactividad  
del yodo acumulado puede ser medida. Relacionando esta medi-  
ción con el importe de la muestra y el tiempo, puede deter-  
minarse la contribución media del yodo durante el periodo -  
de muestreo con la radiactividad en bruto de la corriente de  
20 gas de escape. Esta solución de la comprobación de yodo se  
emplea, por ejemplo, en el sistema de gas de escape del an-  
tes mencionado artículo de Schroeder y otros. Un serio in--  
conveniente de tal solución es que el periodo de muestreo -  
es indeseablemente prolongado, por ejemplo, en el orden de  
25 varios días. Es un objeto del invento reducir grandemente -  
el tiempo de muestreo. Otro objeto es el eliminar la necesi-  
dad de la supresión periódica y manipulación del elemento -  
de filtro.

30



14 M

1                   Estos y otros objetos se consiguen por un sistema,  
que incluye dos (o más) filtros colectores de yodo y detectores de radiación. Una corriente de muestra del gas, que debe comprobarse (tal como el gas de escape del reactor) se bombea  
5 a través de uno primero de los filtros, mientras que un segundo filtro es lavado con un gas de purga y se mide la radiación del segundo filtro. Después de un periodo de muestreo relativamente breve, la corriente de muestra se desvía desde el primer filtro al segundo filtro, y el primer filtro es lavado  
10 y medido. Al final del segundo periodo de muestreo, la corriente de muestra se desvía de nuevo hacia el primer filtro etc. Con esta técnica cíclica la respuesta del sistema de comprobación es como si estuviera midiendo la acumulación de yodo en un filtro en que no estuvieran presentes gases nobles  
15 radiactivos.

El invento se describe más específicamente a continuación con referencia al dibujo adjunto, en que%

20 La fig. 1, es un diagrama esquemático de un sistema de comprobación de yodo de acuerdo con el invento; en esta figura significa A gas de purga y B gas de muestra.

25 La fig. 2, es un diagrama de distribución de tiempo del funcionamiento del sistema de la fig. 1; significando R - radiactividad, C recoger, F lavar, M comprobar, y T tiempo (unidades).

La fig. 3, ilustra la inclusión de un circuito diferencial en el sistema.

30 La fig. 4, ilustra la inclusión de un calentador de gas de muestra en el sistema; significando SG gas de muestra;





4

1 yodo contenido en el gas de muestra es atrapado y el gas noble  
acompañante se deja salir del filtro 10 (1) a través de un -  
conducto de salida 21 por la bomba 12.

5 Entre tanto, la válvula 11 (2) se ajusta de tal mo-  
do que el filtro 10 (2) se esté lavando con un gas de purga  
(tal como aire limpio, vapor o semejante) desde un conducto  
22 (2) de entrada de gas de purga, y el conmutador 14 se co-  
loca para que conecte el detector 13 (2) al medidor de régi-  
men 16.

10 Al final de la cuarta unidad de tiempo, la válvula  
11 (1) es accionada por el distribuidor de tiempo 18, por vía  
de un enlace 23 (1), para desconectar el gas de muestra y di-  
rigir un gas de purga desde un conducto 22 (1) de entrada de  
gas de purga a través del filtro 10 (1). Al final de la quin-  
15 ta unidad de tiempo, se acciona la válvula 11 (2) por el dis-  
tribuidor de tiempo 18, por vía de un enlace 23 (2), para -  
alimentar gas de muestra a través del filtro 10 (2); simultá-  
neamente, el distribuidor de tiempo 18, por vía de un enlace  
20 24, lanza el conmutador 14 a su posición alternativa para co-  
nectar por ello el detector 13 (1) al medidor de régimen 16.

25 Al final de la novena unidad de tiempo, la válvula 11 (2) es  
accionada para lavar el filtro 10 (2) y se completa un ciclo  
de la operación al final de la décima unidad de tiempo, cuan-  
do la válvula 11 (1) es accionada de nuevo para dirigir gas  
de muestra a través del filtro 10 (1) y el conmutador 14 es  
lanzado de nuevo para conectar el detector 13 (2) al medidor  
de régimen 16.

30 Por lo tanto, durante cada ciclo del funcionamien-

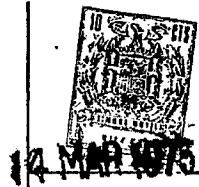


1 to del sistema, cada filtro recoge durante cuatro unidades -  
de tiempo, es lavado durante seis unidades de tiempo y es -  
comprobado durante las última cinco unidades de tiempo de ca  
5 da ciclo de lavado. Esto procura una unidad de tiempo de ex-  
ceso de ciclo de lavado, de recubrimiento, que sirve para -  
purgar sustancialmente los gases nobles desde un filtro, an-  
tes de que se conecte el detector adyacente al medidor de ré  
gimen.

10 Como se ha mencionado arriba, las unidades de tiem  
po mostradas en la fig. 2, son arbitrarias; sin embargo, se  
considera que los periodos de recogida (de 4 unidades de tiem  
po) pueden ser una fracción de tiempo requerida por sistemas  
anteriores, por ejemplo, en el orden de 10-30 segundos. Así,  
15 el presente sistema procura una indicación más rápida de la  
cantidad de yodo en la corriente de gas de muestra, especial  
mente en comparación con las muchas horas o incluso días de  
tiempo de recogida de los anteriores sistemas de comproba- -  
ción de yodo.

20 Como se ilustra en la fig. 2, la radiactividad de--  
tectada en cada filtro aumenta con el tiempo (a la derecha)  
según se va recogiendo más y más yodo en los filtros. Sin em  
bargo, si la cantidad de yodo radiactivo en el gas de mues-  
tra permanece constante, la radiactividad medida en los fil-  
tros alcanzará un valor constante en un punto de equilibrio,  
25 donde el régimen de disminución de radiactividad, debido al  
decaimiento, se iguala al régimen de radiactividad, formada  
debido al yodo nuevamente recogido. Cualquier variación en -  
el importe de yodo en el gas de muestra, trasladará el punto

30



1 de equilibrio y causará un correspondiente cambio en la lectura sobre el indicador 17.

5 Para algunas aplicaciones puede ser deseable procurar una indicación del régimen de cambio de radiactividad desde el periodo de comprobación a otro período de comprobación. Esto puede procurarse por un bien conocido circuito diferenciador que, en efecto, almacena y divide la medición del anterior periodo de comprobación dentro de la medición del periodo de comprobación corriente. Tal circuito diferenciador puede ser conectado para remplazar el medidor 16 de régimen, 10 o el mismo puede conectarse en paralelo con éste, como se ilustra en la fig. 3, que ilustra un circuito diferenciador 25, con un indicador 26, conectado al conmutador 14, en paralelo con el medidor de régimen 16. (Circuitos diferenciadores adecuados se muestran por W.J. Price en la publicación arriba - 15 mencionada).

20 Se ha encontrado que la eficacia del sistema de comprobación de yodo según el invento, puede incrementarse calentando el gas de muestra antes de ser alimentado en los filtros de carbón vegetal. Se ha encontrado que el calentamiento del gas de muestra reduce la cantidad de gases nobles residentes en los filtros y, por consiguiente, sus productos de decaimiento radiactivos, tales como cesio y rubidio, con los que están en equilibrio radiactivo, mientras no reduce - 25 apreciablemente la habilidad de los filtros para recoger y retener el yodo, reduciendo así el necesario tiempo de decaimiento de cesio y rubidio antes de la medición del yodo. La temperatura de gas de muestra puede elvarse instalando un ca - 30

14 MAR 1973

1       lentador 27 en el conducto 19 de gas de entrada muestra, como se ilustra en la fig. 4. Pueden obtenerse buenos resultados calentando el gas de muestra a una temperatura en el alcance de 65,55 - 121,11°C.

5               Aunque el sistema según el invento se describe aquí en conexión con la comprobación de gases de salida de reactor, el sistema es igualmente útil para otras aplicaciones, tales como la comprobación de yodo u otros halógenos -- en la atmósfera del reactor, cambiador de calor o contenido de turbina o en las instalaciones de nueva elaboración o para cualquier otra aplicación, que requiera detectar yodo radiactivo u otros halógenos radiactivos en presencia de gases nobles radiactivos u otras sustancias, que eficazmente puedan ser lavadas desde los mismos.

10               El concepto del invento, citado como ejemplo, en las figuras 1 y 2, puede extenderse a través del uso de elementos de filtro adicionales y válvulas y detectores asociados. Un sistema usando tres filtros 100 (1) - 100 (3) con válvulas asociadas 110 (1) - 110 (3), detectores 130 (1) - 130 (3) y un conmutador 140 escalonador de tres posiciones, se ilustra en la fig. 5. El funcionamiento del sistema de la fig. 5 se ilustra por el diagrama de distribución de tiempo de la fig. 6, en que los periodos de recogida (C) y comprobación (M) son cada uno de tres unidades de tiempo de duración, mientras que los periodos de lavado (F) son de duración de seis unidades de tiempo. El filtro adicional permite un más prolongado tiempo de lavado y decaimiento antes de la medición para la purga más completa de los gases nobles desde los filtros.

14 MAR 1970

- 9 -

1

- N O T A -  
=====

La presente patente de invención comprende las siguientes reivindicaciones:

5

10

15

20

1.- Instalación para detectar halógeno radiactivo en una corriente de gas de muestra en equipos de energía nuclear, también conteniendo gas nobles radiactivo, caracterizada por comprender, primeros y segundos filtros de carbón vegetal, teniendo cada uno de dichos filtros una entrada y una salida; medios para descargar gas desde las salidas de dichos filtros; una fuente de dicho gas de muestra; una fuente de gas de purga; una primera válvula, teniendo una salida conectada a dicha entrada del citado primer filtro, una entrada conectada a dicha fuente de gas de muestra y una entrada alternativa, conectada a dicha fuente de gas de purga; una segunda válvula, teniendo una salida conectada a dicha entrada del citado segundo filtro, una entrada conectada a dicha fuente de gas de muestra y una entrada alternativa, conectada a dicha fuente de gas de purga; medios para accionar dichas primera y segunda válvulas; un primer detector de radiación, situado adyacente a dicho primer filtro; y un segundo detector de radiación, situado adyacente a dicho segundo filtro.

25

2.- Instalación según la reivindicación 1, caracterizada por incluir un medidor de régimen para contar e indicar los acontecimientos de radiación detectados por dichos detectores; y un conmutador teniendo un polo y primero y segundo terminales, estando conectado dicho polo a dicho medidor de régimen, estando conectado el citado primer terminal

MG

30



1 a dicho primer detector y estando conectado el citado segundo terminal al citado segundo detector.

3.- Instalación según la reivindicación 2, caracterizada porque dicho medio para accionar incluye medios de distribución de tiempo teniendo un primer enlace accionador, conectado a dicha primera válvula, un segundo enlace accionador, conectado a dicha segunda válvula y un tercer enlace accionador conectado a dicho conmutador.

4.- Instalación según la reivindicación 1, caracterizada por incluir medios para incrementar la temperatura de dicho gas de muestra, incluyendo un calentador, conectado entre dicha fuente de gas de muestra y dichas primera y segunda válvulas.

5.- Instalación según la reivindicación 1, caracterizada por incluir un circuito diferenciador, conectado a dichos detectores para indicar el régimen de cambio de variación, detectado por dichos detectores.

6.- Instalación según las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque cuando contiene otras sustancias radiactivas comprende una cantidad de elementos de filtro, teniendo la capacidad de recoger y retener dicho halógeno y de permitir que dichas otras sustancias sean sustancialmente lavadas desde el mismo por una corriente de purga% medios para dirigir dicha corriente de muestra a su vez a través de elementos sucesivamente diferentes durante sucesivos períodos de recogida; medios para dirigir dicha corriente de purga, a su vez, a través de dichos sucesivamente diferentes elementos durante sucesivos períodos de lavado, a continua--

*me*



1 ción de dichos períodos de recogida; y medios para detectar  
la radiación, a su vez, desde dichos elementos, sucesivamen-  
te diferentes, durante los sucesivos periodos de comproba- -  
ción, que comienzan después de iniciarse el período de lavado  
5 y terminando por lo menos al comienzo de un próximo período  
sucesivo de recogida de cada elemento.

7.- Instalación según la reivindicación 6, caracte-  
rizada por incluir medios para calentar dicha corriente de -  
muestra a una temperatura de 65,55-121,11°C antes del paso a  
10 dichos elementos de filtro.

8.- Instalación según la reivindicación 6, caracte-  
rizada porque dichos elementos de filtro contienen carbón ve-  
getal activado.

9.- Instalación según la reivindicación 6, caracte-  
15 rizada por incluir medios para contar y registrar los aconte-  
cimientos de radiación detectados en dichos elementos de fil-  
tro.

10.- Instalación según la reivindicación 6, caracte-  
20 rizada por incluir medios para indicar el régimen de cambio  
de radiación de cada uno de dichos elementos de filtro.

11.- Instalación para detectar halógeno radiactivo  
en una corriente de gas de muestra, en equipos de energía nu-  
clear.

25 Según se describe y reivindica en la presente memo-  
ria descriptiva y se ilustra con los planos reglamentarios -  
que a la misma se acompañan.

MGE



1  
5  
10  
15  
20  
25  
30

Consta la presente memoria de doce hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

MADRID 14 MAR 1973  
CARLOS ROEB  
P. R.  
Doc: Padre Matamoros

*ME*

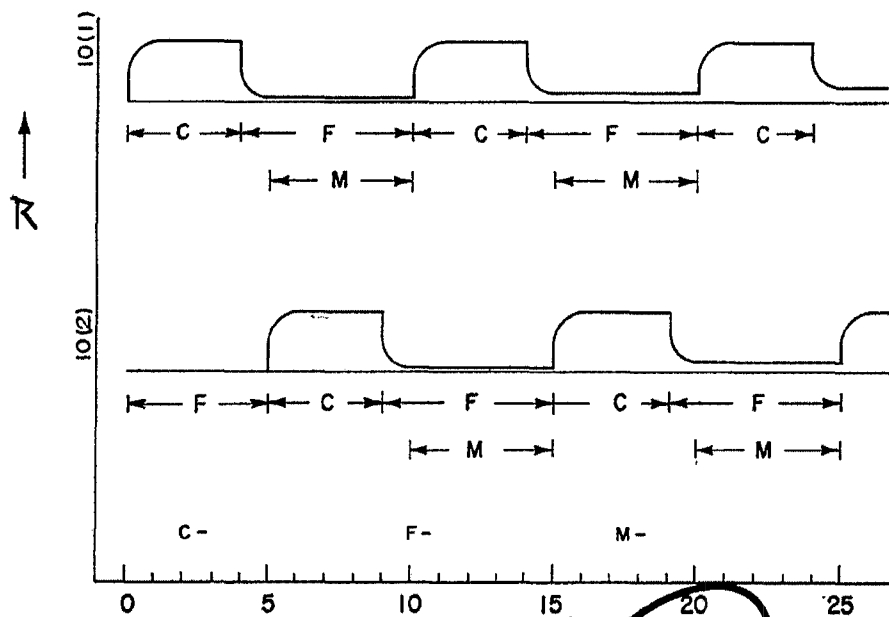
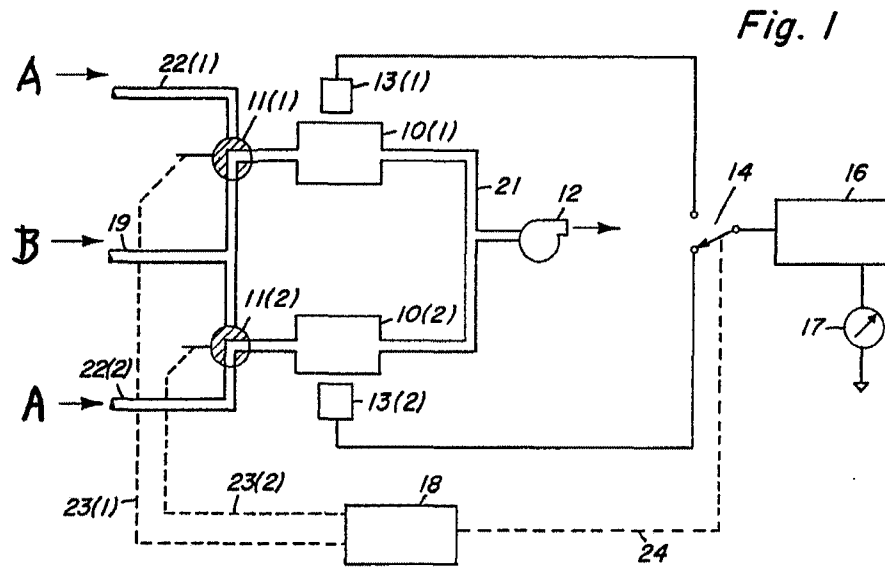


Fig. 2

TESSALA VARIABLE  
ESCALA VARIABLE  
CARLOS ROEB  
Ed. Peñón Matamorón

25926

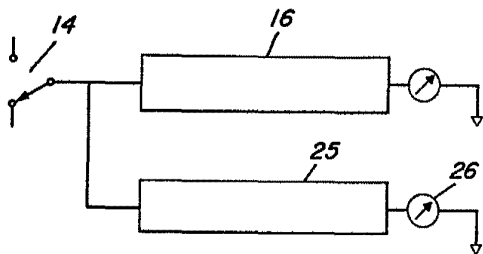


Fig. 3

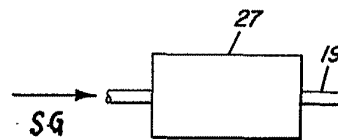


Fig. 4

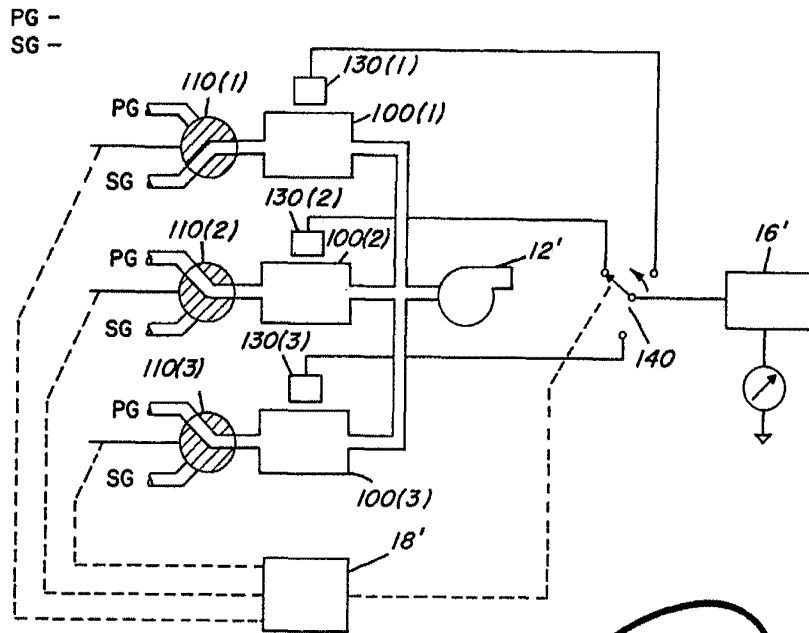


Fig. 5

**ESCHEN VARIABLE**  
CARLOS ROED  
P. P.  
For: Paul Matamoros

25926

