

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

20 NOV. 1978

19 ES
21
22

NUMERO	469010
FECHA DE PRESENTACION	20.4.78

10 A 1

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.



PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
792.661	2.5.77	Estados Unidos

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G08B 1/58	

64 TITULO DE LA INVENCION
SISTEMA DE ALARMA PARA GENERAR ALARMAS CUANDO LAS OSCILACIONES DE TORSION DE UN EJE GIRATORIO REBASAN LIMITES PREDETERMINADOS.

71 SOLICITANTE (S)
GENERAL ELECTRIC COMPANY

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
1 River Road Schenectady 12305 ESTADOS UNIDOS

72 INVENTOR (ES)
John Foster Wolfinger, estadounidense

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU

1 El presente invento se refiere a la supervisión de
las oscilaciones debidas a la torsión, y más particularmente
a un circuito para producir alarma cuando las oscilaciones de
torsión de un eje giratorio rebasan unos criterios de funcio
5 namiento predeterminados.

Una forma de circuito de supervisión de vibraciones
está descrito en la patente de los Estados Unidos n°3.455.149
a nombre de Foster y Socios. Foster y Socios describe un cir
cuito para supervisar el desplazamiento de una estructura vi
10 bratoria. Se ha previsto un primer circuito integrador con di
ferentes constantes de tiempo que dependen del valor de cresta
o del valor medio de la vibración que se está midiendo. Un se
gundo circuito integrador con un tiempo de elevación ajustable
se utiliza para rechazar las señales transitorias. La señal de
15 salida procedente del segundo circuito integrador se compara
con una tensión de referencia de límite superior y con una ten
sión de referencia de límite inferior para activar dispositi
vos de utilización cuando la señal de salida rebasa la tensión
de referencia de límite superior o es inferior a la tensión de
20 referencia de límite inferior.

El circuito de Foster y Socios descritos más arriba,
así como otros circuitos de la técnica anterior se han enfren
tado con el problema de la determinación del momento en que
se han rebasado los límites aceptables predeterminados de vibra
25 ción tanto en amplitud como en duración. El circuito de Foster
y Socios y los demás circuitos de la técnica anterior utilizan
una integración continua de señales representativas de las vi
braciones rechazando las señales de corta duración. La señal
integrada resultante se compara a continuación con valores de
30 referencia para determinar si la magnitud de la vibración reba

1 sa los límites aceptables. De este modo, en los circuitos de la técnica anterior existe una interdependencia entre el análisis de duración de las vibraciones y el análisis de magnitud de las vibraciones.

5 El presente invento aporta una solución a los problemas mencionados más arriba, así como a otros problemas encontrados en la técnica anterior proporcionando un sistema de alarma de oscilaciones de torsión que analiza la señal representativa de la oscilación propiamente dicha en lugar de un
10 valor integrado de la misma para determinar si la oscilación está dentro de los límites aceptables. Se proporciona un circuito para generar una señal de alarma de nivel bajo cuando la oscilación de torsión rebasa un primer límite de amplitud predeterminado y persiste durante un tiempo predeterminado.
15 Además, un circuito de velocidad de decaimiento separado se utiliza para determinar si la oscilación de torsión disminuye a una velocidad aceptable predeterminada, activándose este circuito solamente después de que ha sido rebasado un segundo límite de magnitud predeterminado. El presente invento utiliza
20 a la vez el valor de la señal de oscilación que ha dado lugar a la activación del circuito de decaimiento y el valor instantáneo de la señal de oscilación para determinar si la oscilación de torsión ha disminuido a la velocidad aceptable predeterminada.

25 El objeto del presente invento consiste en proporcionar un sistema de alarma de oscilación de torsión para generar una señal de alarma cuando la señal representativa de la oscilación rebasa una magnitud predeterminada y falla en disminuir a una velocidad aceptable predeterminada.

30 Para llevar a la práctica el presente invento, en

1 una forma de realización del mismo, se describe un sistema de
alarma que genera señales de alarma cuando las oscilaciones de
torsión de un eje giratorio rebasan límites predeterminados y
no disminuyen a una velocidad predeterminada. El sistema de
5 alarma recibe una señal de entrada de oscilación de torsión
desarrollada por la medición de la variación del ángulo de eje
instantáneo con relación a un valor creciente de manera unifor
me. La señal de entrada se transforma en una señal de oscila
ción de torsión de corriente continua representativa de la mag
10 nitud de la oscilación. Un primer comparador compara la señal
de oscilación de torsión con una primera tensión de referencia
ajustable representativa de una primera magnitud máxima de os
cilación. Se genera una señal de alarma de nivel bajo si la
señal de oscilación rebasa la primera tensión de referencia
15 ajustable durante un tiempo predeterminado. La señal de alarma
de nivel bajo se mantiene hasta que el sistema de alarma haya
vuelto a su posición de descanso al ser accionado un primer
pulsador.

La señal de oscilación se utiliza igualmente con un
20 circuito de velocidad de decaimiento para producir una señal
de alarma de nivel alto cuando las oscilaciones de torsión del
eje giratorio rebasan un segundo límite predeterminado si las
oscilaciones no disminuyen o decrecen a una velocidad predeter
minada. Un segundo comparador compara la señal de oscilación
25 con una segunda tensión de referencia ajustable representativa
de una segunda magnitud máxima de oscilación. Se genera una se
ñal de salida cuando la señal de oscilación rebasa la segunda
tensión de referencia ajustable. La señal de salida se utiliza
para activar un circuito de velocidad de decaimiento.

30 El circuito de velocidad de decaimiento incluye un

1 primer condensador que se carga a una tensión igual a la se
ñal de vibración y un segundo condensador que se carga a una
tensión predeterminada. Cuando se activa el circuito de velo
5 cidad de decaimiento, el primer condensador mantiene una carga
o una tensión igual al valor de la señal de oscilación que ha
dado lugar a la activación del circuito de velocidad de decaí
miento. La velocidad de decaimiento de la señal de vibración
se determina a continuación midiendo la velocidad de incremen
10 to de la carga del segundo condensador y dependiendo esta velo
cidad de incremento de la carga del primer condensador y del
valor de cresta de la señal de oscilación. Un tercer compara
dor compara la tensión y, por tanto, la carga del segundo con
densador con una tercera tensión de referencia representativa
de una velocidad de decaimiento mínima deseada. Si la tensión
15 del segundo condensador rebasa la tercera tensión de referencia
ajustable, el tercer comparador genera una señal de alarma de
nivel alto que indica que se ha rebasado la segunda magnitud
máxima de oscilación y que no se ha alcanzado la velocidad mí
nima deseada de decaimiento. La señal de alarma de nivel alto
20 se mantiene hasta que el sistema de alarma se sitúe de nuevo
en su posición inicial mediante el accionamiento de un segundo
pulsador.

El invento podrá entenderse más claramente leyendo
la siguiente descripción de un modo de realización preferido
25 del mismo que se representa, a título de ejemplo, en los dibu
jos adjuntos, en los cuales:

La figura 1 ilustra un modo de realización del siste
ma de alarma de oscilación de torsión según el invento.

La figura 2 es una curva de tensión en función del
30 tiempo en el punto C, en el circuito de la figura 1.

1 Como se representa en la figura 1, el sistema de
alarma recibe una señal de entrada de oscilación de torsión
por la línea 10. La señal de entrada se desarrolla midiendo la
variación del ángulo instantáneo de un eje giratorio con rela
5 ción a un valor creciente de manera uniforme. Una disposición
para generar una señal de entrada de este tipo ha sido descri
ta en la patente de los Estados Unidos n° 3.885.420 a nombre
de Wolfinger, concedida al cesionario de la presente invención.
La señal de entrada es recibida por un amplificador separador
10 Al de alta impedancia de entrada, provisto de las resistencias
de realimentación R1 y R2. El amplificador intermedio tiene
una resistencia de salida R3 conectada con el ánodo de un di
do D1. El cátodo del diodo D1 está conectado a su vez en el
punto A con un condensador C1 y una resistencia R4. La señal
15 de entrada es amplificada por el amplificador intermedio y se
aplica a través de la resistencia de salida R3 y a continuación
es transformada por el diodo D1, el condensador C1 y la resis
tencia R4, en una señal de oscilación de torsión de corriente
continua que aparece en el punto A y que representa la magnitud
20 de la oscilación de torsión.

 Después de que la señal de entrada ha sido transfor
mada en señal de oscilación de torsión de corriente continua,
esta señal de oscilación de torsión se analiza para determinar
si la oscilación de torsión del eje giratorio está dentro de
25 límites aceptables predeterminados. La señal de oscilación se
compara con una primera tensión de referencia ajustable pre
sente en la línea 12 para producir una señal de alarma de nivel
bajo en la línea 14 si la señal de oscilación rebasa la prime
ra tensión de referencia ajustable durante un tiempo predeter
30 minado. Una comparación de la señal de oscilación y de la pri

1 mera tensión de referencia ajustable se efectúa por un compa
rador A2 que tiene una primera entrada en la línea 16 y una
segunda entrada en la línea 12. La señal de oscilación se apli
ca a partir del punto A, a través del diodo D2 a la resistencia
5 R5 conectada con la línea 16. Una fuente de tensión constante
+V conectada con una resistencia variable R6 proporciona la
primera tensión de referencia ajustable que se aplica por la
línea 12 al comparador A2. El comparador compara la señal de
oscilación con la primera tensión de referencia ajustable y
10 produce una señal de salida si la señal de oscilación rebasa
la primera tensión de referencia ajustable.

La señal de alarma de nivel bajo se genera si la se
ñal de oscilación rebasa la primera tensión de referencia ajus
table, que se regula por medio de R6, durante un tiempo prede
15 terminado que se ajusta por medio de una resistencia ajustable
R7 y un condensador C2. La señal de salida del comparador se
aplica a través de un diodo D3 y de la resistencia ajustable
R7 para cargar un condensador C2 que está conectado en parale
lo con un relé 18. La señal de salida del comparador carga tam
20 bién un condensador C3 conectado entre D3 y R5 y con la línea
16. La carga del condensador C3 produce una polarización inver
sa del diodo D2 que desconecta el punto A de la línea 16 en la
primera entrada del comparador y obliga la salida del compara
dor A2 a ser positiva durante un tiempo determinado por C3 y
25 R5. Después del tiempo predeterminado ajustado por medio de
la resistencia ajustable R7, el condensador C2 se carga a un
valor suficiente para accionar el relé 18 salvo si la señal
presente en A ha disminuido por debajo del nivel de umbral. Un
contacto 20 conectado entre la fuente de tensión constante +V
30 y la línea 14 se cierra en respuesta al funcionamiento del re

1 lé 18 para mantener el relé 18 en estado energizado y, por tan
to, para mantener la señal de alarma de nivel bajo en la línea
14. La señal de alarma de nivel bajo se mantiene hasta que el
sistema de alarma haya vuelto a su posición inicial mediante
5 el accionamiento de un primer pulsador que tiene un contacto
normalmente cerrado 22 conectado entre el relé 18 y la línea
14.

Además de proporcionar una señal de alarma de nivel
bajo, el sistema de alarma según el invento proporciona también
10 una señal de alarma de nivel alto cuando las oscilaciones de
torsión del eje giratorio rebasan un segundo límite predeter
minado, si las oscilaciones no disminuyen a una velocidad pre
determinada. Con el fin de producir la señal de alarma de nivel
alto, se compara en primer lugar la señal de oscilación por me
15 dio de un comparador A3 con una segunda tensión de referencia
ajustable presente en la línea 24 y que representa una segunda
magnitud máxima de oscilación. El comparador genera una señal
desalida que activa un circuito de velocidad de decaimiento
si la señal de oscilación rebasa la segunda tensión de referen
20 cia ajustable. El circuito de velocidad de decaimiento genera
a continuación una señal de alarma de nivel alto en la línea
26 si la señal de oscilación no disminuye a una velocidad pre
determinada.

Con el fin de determinar si la señal de oscilación
25 ha superado la segunda magnitud máxima de oscilación, la señal
de oscilación se aplica desde el punto A al primer terminal de
entrada del comparador A3 por medio de la línea 28. El compara
dor compara la tensión obtenida a través de la resistencia R8
con la segunda tensión de referencia ajustable que representa
30 la segunda magnitud máxima de oscilación. La segunda tensión

1 de referencia ajustable es producida por la resistencia varia
ble R9 conectada con la fuente de tensión constante +V y se
aplica por la línea 24 a un segundo terminal de entrada del
comparador. El comparador produce una señal de salida a través
5 del diodo D5 para cargar el condensador C4 si la señal de osci
lación que aparece en la línea 28 rebasa la segunda tensión de
referencia ajustable presente en la línea 24. La señal de sali
da carga también un condensador C5 conectado entre D5 y C4 y
con la línea 28. La carga de C5 da lugar a una polarización in
10 versa del diodo D4 que desconecta el punto A de la primera en
trada del comparador y obliga la salida del comparador A3 a
tomar un valor positivo durante un tiempo predeterminado por
C5 y R9. Cuando la señal de salida es generada por el compara
dor A3, un relé 30 conectado en paralelo con el condensador C4
15 se energiza. El relé 30 está provisto de un contacto 32 conec
tado con la fuente de tensión +V y con un relé 34. Cuando se
energiza el relé 30, el contacto 32 se cierra lo que produce
la energización del relé 34.

Después de la energización del relé 34, que indica
20 que se ha rebasado el segundo nivel máximo de oscilación, se
activa el circuito de velocidad de decaimiento para determinar
si la señal de oscilación disminuye a un valor superior a una
velocidad mínima deseada. Si no se alcanza la velocidad mínima
requerida de decaimiento, se genera en la línea 26 una señal
25 de alarma de nivel alto.

Con el fin de producir una señal representativa de
la velocidad de decaimiento, un condensador C6 está conectado
por la línea 36 con el punto A y también con los contacto 38
y 40 del relé 34. Antes de la energización del relé 34, el con
30 tacto 38 se mantiene cerrado y conecta el condensador C6 entre

1 el punto A y la masa, dando lugar a la carga de C6 hasta la
tensión de cresta de la señal de oscilación. Se produce una
tensión ajustable en el punto B por medio de la resistencia
variable R10 que está conectado con una fuente de tensión cons-
5 tante -V. Antes de la energización del relé 34 la tensión nor-
mal en el punto B se aplica a través del contacto 42, del am-
plificador A4 y de la resistencia R11 para cargar un condensa-
dor C7 hasta un nivel de tensión predeterminado. El potencial
a través de C7 se aplica a una primera entrada de un compara-
10 dor A5. Se utiliza igualmente la tensión en el punto B con las
resistencia R12 y R13 para producir una tercera tensión de re-
ferencia ajustable en la línea 44, y esta tensión se aplica a
una segunda entrada del comparador A5.

Cuando la señal de oscilación rebasa la segunda mag-
15 nitud máxima de oscilación, determinada por la segunda tensión
de referencia ajustable en la línea 24, el comparador A3 produ-
ce una señal de salida que da lugar a la energización del relé
34. Cuando se energiza el relé, los contactos 38 y 42 se abren
y el contacto 40 se cierra, haciendo que el condensador C6
20 conserve una tensión igual a la señal de oscilación de cresta
en el momento de la generación de la señal de salida a partir
de A3. Una tensión igual a la diferencia entre la señal de os-
cilación instantánea en el punto A y la tensión del condensa-
dor C6, se aplica a través del contacto 40, del amplificador
25 A4 y de la resistencia R11 para producir un cambio en la carga
del condensador C7, y por tanto para hacer que la tensión au-
mente de manera positiva en el punto C.

Como se representa en la figura 2, la tensión en el
punto C aumenta hasta un valor máximo y a continuación empieza
30 a disminuir progresivamente si la tensión en el punto A perma-

1 nece constante. R11 y C7 se eligen de modo que la tensión en
el punto C alcance un valor máximo de 0,5 voltio/segundo. La
velocidad real de incremento de la tensión en el punto C es re
presentativa de la velocidad de decaimiento de la señal de os
5 cilación. Como se representa en la figura 1, la tensión en el
punto C se compara por medio del comparador A5 con la tercera
tensión de referencia ajustable presente en la línea 44. Si la
tensión en el punto C rebasa la tensión en la línea 44, lo que
indica que no se ha alcanzado la velocidad deseada mínima de
10 decaimiento de la señal de oscilación, el comparador A5 produce
una señal de alarma de nivel alto a través del diodo D6 para
cargar el condensador C8. El relé 46 conectado en paralelo con
el condensador C8 mantiene la señal de alarma de nivel alto en
la línea 26 cerrando su contacto 48 conectado entre la fuente
15 de tensión constante +V, y la línea 26. Un diodo D7 conectado
entre la línea 26 y el relé 30 sirve para impedir que el compa
rador A3 genere prematuramente la alarma de nivel alto y también
para mantener una señal a la salida de A3 después de que se ha
generado la alarma de nivel alto. La señal de alarma de nivel
20 alto se mantiene hasta que el sistema de alarma haya vuelto a
su posición inicial mediante el accionamiento de un segundo
pulsador que tiene un contacto normalmente cerrado 50 conecta
do entre el relé 46 y la línea 26.

Durante el funcionamiento, el amplificador intermedio
25 A1 recibe la señal de entrada de oscilación de torsión presen
te en la línea 10 que se obtiene midiendo la variación del án
gulo instantáneo del eje giratorio con relación a un valor cre
ciente de manera uniforme. A continuación se transforma la se
ñal de entrada en una señal de oscilación de torsión de corrien
30 te continúa en el punto A por medio del diodo D1 y del conden

1 sador C1. A continuación se compara la señal de oscilación por
medio del comparador A2 con una primera tensión de referencia
ajustable presente en la línea 12 que representa la primera
magnitud máxima de oscilación. Si la señal de oscilación reba
5 sa la primera tensión de referencia ajustable, el comparador
A2 genera una señal de salida para cargar el condensador C2.
La señal de salida carga también el condensador C3 para impe
dir la transmisión de la señal de oscilación al comparador du
rante un tiempo determinado por C3 y R5. Si la señal de oscila
10 ción rebasa la primera tensión de referencia ajustable durante
un tiempo predeterminado que se fija por medio de la resisten
cia ajustable R7, el condensador C2 se carga hasta un valor de
tensión suficiente para activar el relé 18. Al ser energizado,
el relé 18 cierra su contacto 20 y, por tanto, mantiene la se
15 ñal de alarma de nivel bajo hasta que el sistema de alarma ha
ya vuelto a su posición inicial mediante accionamiento del con
tacto 22 del primer pulsador.

La señal de oscilación del punto A se aplica también
a través del diodo D4 al comparador A3. El comparador compara
20 la señal de oscilación con la segunda tensión de referencia
ajustable presente en la línea 24, que representa la segunda
magnitud máxima de oscilación. Si la señal de oscilación reba
sa la segunda tensión de referencia ajustable, el comparador
genera una señal de salida para cargar el comparador C4 y accio
25 nar el relé 30. La señal de salida carga también el condensador
C5 que polariza en sentido inverso el diodo D4 con el fin de
impedir la transmisión de la señal de oscilación al comparador
durante un tiempo determinado por C5 y R8. Cuando el relé 30
se energiza, el contacto 32 se cierra, dando lugar a la energi
30 zación del relé 34.

1 La energización del relé 34 activa el circuito de
velocidad de decaimiento abriendo el contacto 38, cerrando el
contacto 40 y abriendo el contacto 42. El condensador C6 man
5 tiene una tensión igual al valor de cresta de la señal de os
cilación en el momento en que la señal de salida del compara
dor A3 ha sido generada. Una tensión igual a la diferencia en
tre la señal de oscilación instantánea presente en el punto A
y al tensión que aparece en los bornes del condensador C6 es
transmitida por el amplificador A4 para dar lugar a un incre
10 mento en la tensión en el punto C. La velocidad de incremento
de la tensión en el punto C es representativa de la velocidad
de decaimiento de la señal de oscilación. A continuación se
compara la tensión en el punto C con una tercera tensión ajus
table que aparece en la línea 44 y que es representativa de la
15 velocidad de decaimiento mínima deseada. Si la tensión en el
punto C rebasa la tensión presente en la línea 44 indicando
que la velocidad de decaimiento mínima deseada no ha sido obte
nida, el comparador A5 produce una señal de alarma de nivel
alto para cargar el condensador C8 y activar el relé 46. El
20 contacto 48 del relé 46 se cierra manteniendo la señal de alar
ma de nivel alto en la línea 26. La señal de alarma de nivel
alto se aplica a continuación a través de D7 al relé 30 para
mantener energizado el relé 30. La señal de alarma de nivel al
25 to se mantiene hasta que el sistema de alarma vuelva a su posi
ción inicial al ser accionado el segundo contacto de pulsador
50.

Aunque se haya descrito un modo de realización parti
cular del sistema de alarma de oscilaciones de torsión, se en
tende que el invento no se limita a este modo de realización.
30 Por consiguiente, se entiende que las reivindicaciones adjuntas

1 cubren todas las modificaciones que entran en el espíritu y
el alcance del invento descrito más arriba.

En resumen, la presente patente de invención que se
solicita deberá recaer en las siguientes

5 REIVINDICACIONES

1. Sistema de alarma para generar alarmas cuando
las oscilaciones de torsión de un eje giratorio rebasan lími
tes predeterminados, estando dicho sistema de alarma caracteri
zado porque incluye:

10 un dispositivo para facilitar una señal de tensión
de oscilación de torsión representativa de la magnitud de la
oscilación de dicho eje;

un dispositivo para proporcionar una primera tensión
de referencia representativa de una primera magnitud máxima de
15 oscilación;

un primer dispositivo de comparación para comparar
dicha señal de tensión de oscilación de torsión con dicha pri
mera tensión de referencia y para generar una señal de alarma
de nivel bajo cuando dicha señal de oscilación de torsión re
20 basa dicha primera tensión de referencia durante un tiempo pre
determinado;

un dispositivo para proporcionar una segunda tensión
de referencia representativa de una segunda magnitud máxima de
oscilación;

25 un segundo dispositivo de comparación para comparar
dicha señal de oscilación de torsión con dicha segunda tensión
de referencia y para generar una señal de salida cuando dicha
señal de oscilación de torsión rebasa dicha segunda tensión de
referencia;

30 un dispositivo activado por dicha señal de salida

1 para generar una señal representativa de la velocidad de decaimiento de dicha señal de oscilación de torsión;

un dispositivo para proporcionar una tercera tensión de referencia representativa de una velocidad de decaimiento

5. mínima deseada; y

un tercer dispositivo de comparación para comparar dicha señal representativa de la velocidad de decaimiento de dicha señal de oscilación de torsión con dicha tercera tensión

de referencia y para generar una señal de alarma de nivel alto cuando la señal de decaimiento es inferior a un valor predeter-

minado que está fijado por dicha tercera tensión de referencia.

2. Sistema de alarma según la reivindicación 1, caracterizado además porque incluye un dispositivo para ajustar la magnitud de dicha primera tensión de referencia, de dicha segunda tensión de referencia y de dicha tercera tensión de referencia.

3. Sistema de alarma según la reivindicación 1, caracterizado además porque incluye un primer dispositivo para impedir la transmisión de dicha señal de oscilación de torsión a dicho primer dispositivo de comparación durante un tiempo predeterminado después de que dicha señal de alarma de nivel bajo ha sido generada.

4. Sistema de alarma según la reivindicación 1, caracterizado además porque incluye un segundo dispositivo para impedir la transmisión de dicha señal de oscilación de torsión a dicho segundo dispositivo de comparación durante un tiempo predeterminado después de que dicha señal de salida ha sido generada.

5. Sistema de alarma según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho dispositivo para generar una señal

1 representativa de la velocidad de decaimiento de dicha señal
de oscilación de torsión incluye un condensador destinado a
mantener una carga proporcional a dicha señal de oscilación
de torsión en el momento en que se genera dicha señal de sali
5 da, e incluye además una red de resistencias y condensadores
para generar una señal representativa de la velocidad de decai
miento de dicha señal de oscilación de torsión, desarrollando
una tensión igual a la diferencia entre el valor instantáneo
de dicha señal de oscilación de torsión y la carga de dicho
10 condensador.

6. Se reivindica por último como objeto sobre el que
ha de recaer la patente de invención que se solicita: SISTE
MA DE ALARMA PARA GENERAR ALARMAS CUANDO LAS OSCILACIONES DE
TORSION DE UN EJE GIRATORIO REBASAN LIMITES PREDETERMINADOS.

15 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presen
te memoria descriptiva que consta de dieciséis páginas mecano
grafiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 20 Abril 1978

BERNARDO UNGRIA

P.P.



20

25

30

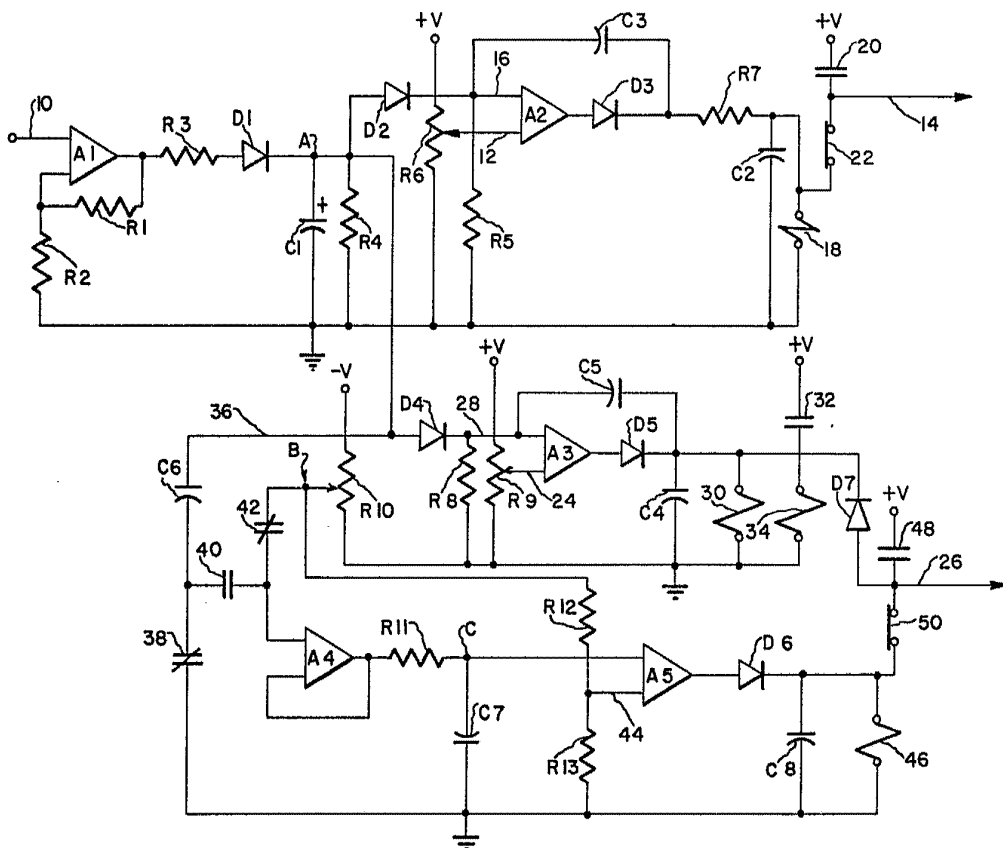
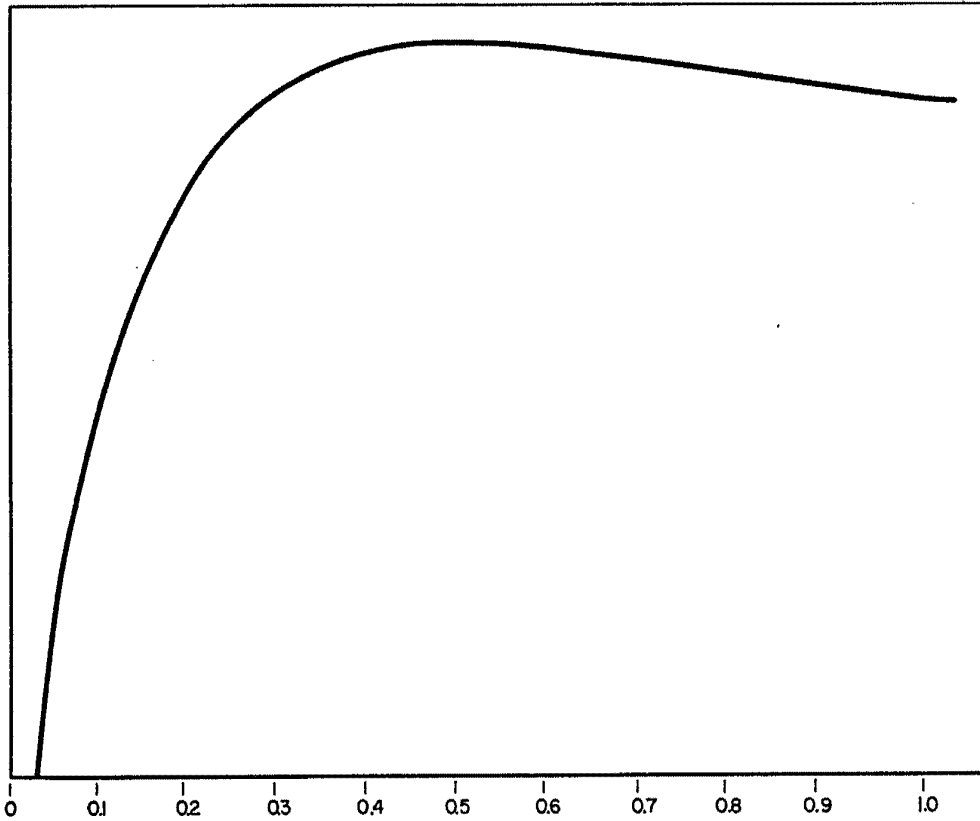


Fig.1

ESCALA VARIABLE
Madrid, 20 Abril 1978
BERNARDO UNGRIA
p.p.

Fig.2



ESCALA VARIABLE
Madrid, 20 Abril 1978
BERNARDO UNGRIA
P.P.