(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 363 717**

(51) Int. Cl.:
G01J 3/45 (2006.01)
G01B 9/02 (2006.01)
G01B 11/02 (2006.01)
F04B 9/125 (2006.01)
F04B 13/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **06788526 .9**
(96) Fecha de presentación : **26.07.2006**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1910678**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **16.04.2008**

(54) Título: **Bomba alternativa con válvula de aire monitorizada electrónicamente que tiene una batería y monitorización electrónica por solenoide.**

(30) Prioridad: **29.07.2005 US 703595 P**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI: **12.08.2011**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente: **12.08.2011**

(73) Titular/es: **GRACO MINNESOTA Inc.**
88 11th avenue N.E
Minneapolis, Minnesota 55413, US

(72) Inventor/es: **Nguyen, Vu K.;**
Behrens, David M. y
Lange, Christopher M.

(74) Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

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).

ES 2 363 717 T3

DESCRIPCIÓN

Bomba alternativa con válvula de aire monitorizada electrónicamente que tiene una batería y monitorización electrónica por solenoide

CAMPO TÉCNICO

Esta solicitud reivindica el beneficio de la Solicitud de Estados Unidos N° de serie 60/703.595, presentada el 29 de julio de 2005.

TÉCNICA ANTECEDENTE

Las bombas alternativas de pistón accionadas por aire son bien conocidas para el bombeo de diversos fluidos. Dichas bombas típicamente tienen válvulas de aire accionadas mecánica o reumáticamente para controlar el flujo de aire a los dos lados del pistón. El control de dichas bombas se ha realizado tradicionalmente monitorizando y controlando el flujo de fluido resultante en lugar de la propia bomba. Los dispositivos de la técnica anterior tales como el dosificador EXTREME-MIX(™) de Graco monitorizaron la posición del pistón con fines de control.

La Solicitud de Patente Británica publicada como GB 1.187.026, técnica anterior más próxima, desvela un aparato para dispensar cantidades medidas de liquido, por ejemplo cerveza. El aparato comprende una válvula de aire, que permite que el aire fluya al interior de cualquiera de dos cámaras. Cada una de estas cámaras comprende una membrana, que puede moverse debido a la fuerza del aire entrante. Cuando el aire entra en la cámara respectiva, la membrana respectiva se mueve, para expulsar liquido en el otro lado de la membrana, fluyendo el liquido fuera del aparato y siendo, de este modo, dispensado. El aparato también incluye un par de cápsulas de flujo, teniendo cada una un émbolo en uno de sus extremos, y un interruptor de lámina en el otro de sus extremos. Cuando el liquido a dispensar comienza a

fluir al interior de las cápsulas, la fuerza del liquido mueve el émbolo hacia arriba, permitiendo que el liquido pase a través y fuera de la cápsula. Una vez que el émbolo se ha desplazado lo suficientemente lejos en el interior de la cápsula, acciona el interruptor de lámina, controlando de este modo el funcionamiento de la válvula de aire.

El documento GB 1237701 describe una bomba dosificadora alternativa de capacidad variable para dosificar un fluido. La bomba comprende una cámara y un par de cilindros coaxiales, uno en cada lado de la cámara. Cada cilindro aloja a un pistón, que puede deslizarse en el cilindro debido a la presión de aire aplicado a la parte posterior del pistón.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

Es, por lo tanto, un objeto de esta invención proporcionar un método que permita una mejor monitorización y control de un motor neumático alternativo para permitir la monitorización de la posición del pistón, el ciclo y los caudales, ciclos totales, control de embalamiento y la capacidad de diagnosticar defectos en el motor neumático y en los componentes inferiores de la bomba.

La invención, en tres de sus aspectos, proporciona tres métodos respectivos de control de una bomba accionada por aire que comprende un motor neumático, teniendo el motor neumático una válvula de aire con un asiento de la válvula y una tapa de la válvula, siendo los métodos como se definen en las reivindicaciones 1 a 3.

El control usa un imán montado en el asiento de la válvula del motor neumático y dos sensores de lámina montados en la tapa de la válvula para monitor! zar la velocidad y la posición de la válvula. Un solenoide está montado sobre la tapa de la válvula y puede ser accionado

para extender un émbolo dentro del asiento de la válvula para detener el movimiento de la válvula y, por lo tanto, para impedir un embalamiento de la bomba (causado típicamente por el vaciado del suministro de fluido.) La interfaz del usuario comprende una pantalla LCD y botones para ajustar y controlar la bomba. La pantalla puede activarse para mostrar velocidad del ciclo, caudal (en diversas unidades), ciclos totales y errores de diagnóstico. Los parámetros de ajuste pueden incluir unidades de fluido (cuartos de galón, litros, etc.) y valor de referencia de embalamiento.

En una realización preferida, los interruptores de lámina y los imanes están ubicados para detectar cuando la válvula de aire está en la posición extrema de cada recorrido o en transición o ambos casos. El controlador calcula la velocidad a la cual está funcionando el motor contando la apertura y el cierre de los interruptores de lámina activados por las posiciones variables de la válvula de aire. El controlador compara a continuación esa velocidad con un valor preprogramado para determinar si el motor neumático está en estado de embalamiento. Cuando ese estado está presente, el controlador activa el solenoide impidiendo el cambio, lo que detiene el motor. Esto actúa para impedir que se derrame el fluido y/o daños a la bomba.

Pueden usarse tres métodos para incrementar la vida de la batería y monitorizar la posición del émbolo del solenoide, dos de los cuales usan la inductancia cambiante del solenoide para monitorizar el movimiento del solenoide.

En el primer método, el software del controlador monitoriza la curva de tensión del solenoide a medida que se carga de energía el solenoide. Cuando el émbolo del solenoide alcanza el final de su recorrido, el software detiene el impulso de tensión.

En la siguiente realización, el software del controlador monitoriza la curva de tensión del solenoide a medida que se carga de energía el solenoide. Si no está presente un pico de tensión en el extremo de la curva de tensión (en una cantidad de tiempo fija), el software del controlador sabrá que el solenoide no se acopló y, por lo tanto, no completó su movimiento requerido.

En la realización final, se mide la tensión en el solenoide a medida que se aplica un impulso de tensión para determinar si el actual nivel de tensión de la batería es suficiente para activar el solenoide.

Estos y otros objetos y ventajas de la invención surgirán más completamente a partir de la siguiente descripción que se realiza junto con los dibujos adjuntos, en los que números de referencia similares se refieren a partes iguales o similares en todas las varias vistas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

la Fig. 1 muestra una sección transversal de la válvula de aire como parte de la presente invención, que muestra los imanes y los interruptores de lámina,

la Fig. 2 muestra un detalle de la sección transversal de la válvula de aire de la Fig. 1, como parte de la presente invención,

la Fig. 3 muestra una sección transversal (opuesta a la de la Fig. 1) de la válvula de aire, como parte de la presente invención que muestra el solenoide.

la Fig. 4 muestra una vista de una bomba que incorpora la presente invención.

la Fig. 5 muestra un detalle de la interfaz del usuario de la presente invención.

la Fig. 6 muestra caldas de tensión típicas a lo largo del tiempo.

MEJOR MODO DE REALIZAR LA INVENCIÓN

En una bomba alternativa de pistón accionada por aire 10, el controlador 12 usa un imán 14 montado en el asiento de la válvula 16 del motor neumático 18 y dos sensores de lámina 20 montados en la tapa de la válvula 22 para monitorizar la velocidad y la posición de la válvula 16. Un solenoide 24 está montado sobre la tapa de la válvula 22 y puede accionarse para extender un émbolo 2 6 al interior del asiento de -la válvula 16 para detener el movimiento de la válvula y, por lo tanto, impedir que la bomba 10 se embale (causado típicamente por el vaciado del suministro de fluido o porque la manguera u otro conducto de suministro tiene una fuga/rotura). La interfaz del usuario 28 comprende una pantalla LCD 30 y botones 32 para ajustar y controlar a la bomba 10. La pantalla 30 puede activarse para mostrar la velocidad de ciclo, caudal {en diversas unidades), ciclos totales y errores de diagnóstico. Los parámetros de ajuste pueden incluir unidades de fluido (cuartos de galón, litros, etc.) y el valor de referencia de embalamiento.

Los interruptores de lámina 20 y los imanes 14 están ubicados para detectar cuando la válvula de aire 16 está en la posición extrema de cada recorrido o en transición o ambos casos. El controlador 12 calcula la velocidad a la cual está funcionando el motor 18 contando la apertura y el cierre de los interruptores de lámina 20 activados por las posiciones variables de la válvula de aire 16. El controlador 12 compara a continuación esa velocidad con un valor preprogramado para determinar si el motor neumático 18 está en estado de embalamiento. Cuando ese estado está presente, el controlador 12 activa el solenoide 24 impidiendo el cambio, lo que detiene el motor 18. Esto actúa para impedir que se derrame el fluido y/o daños a la bomba.

Pueden usarse tres métodos para incrementar la vida de la batería y monitorizar la posición del émbolo del

solenoide, dos de los cuales usan la inductancia cambiante del solenoide para monitorizar el movimiento del solenoide.

En el primer método, el software del controlador 12 monitoriza la curva de tensión del solenoide 24 a medida que se carga de energía el solenoide. Cuando el émbolo del solenoide 24 alcanza el final de su recorrido, el software detiene el impulso de tensión.

En la siguiente realización, el software del controlador monitoriza la curva de tensión del solenoide 24 a medida que se carga de energía el solenoide 24. Si no está presente un pico de tensión en el extremo de la curva de tensión (en una cantidad de tiempo fija), el software del controlador sabrá que el solenoide 24 no se acopló y, por lo tanto, no completó su movimiento requerido.

En la realización final, se mide la tensión en el solenoide 24 a medida que se aplica un impulso de tensión para determinar si el actual nivel de tensión de la batería es suficiente para activar el solenoide 24.

REIVINDICACIONES

1. Un método de control de una bomba accionada por aire que comprende un motor neumático (18), teniendo el motor neumático una válvula de aire con un asiento de la válvula (16) y una tapa de la válvula (22) , comprendiendo el método:

proporcionar un imán (14) montado en dicho asiento de la válvula de dicho motor neumático y primer y segundo sensores de lámina (20) montados en la tapa de la válvula para monitorizar la velocidad y la posición de la válvula, y un solenoide (24) que tiene una curva de tensión y un émbolo (26) y que está montado sobre dicha tapa de la válvula, siendo dicho solenoide capaz de extender a dicho émbolo dentro de dicho asiento de la válvula con un impulso de tensión para detener el movimiento de la válvula;
monitorizar la curva de tensión de dicho solenoide a medida que se carga de energía el solenoide; y detener dicho impulso de tensión cuando dicho émbolo del solenoide alcanza el final de su recorrido.

2. Un método de control de una bomba accionada por aire que comprende un motor neumático (18), teniendo el motor neumático una válvula de aire con un asiento de la válvula (16) y una tapa de la válvula (22), comprendiendo el método:

proporcionar un imán (14) montado en dicho asiento de la válvula de dicho motor neumático y primer y segundo sensores de lámina (20) montados en la tapa de la válvula para monitorizar la velocidad y la posición de la válvula, y un solenoide (24) que tiene una curva de tensión y un émbolo (26) y que está montado sobre dicha tapa de la válvula, siendo dicho solenoide capaz de extender a dicho émbolo dentro de dicho asiento de la válvula con un impulso de tensión para detener el movimiento de la válvula;
monitorizar la curva de tensión de dicho solenoide a medida que se carga de energía el solenoide durante un periodo de tiempo fijo para un pico de tensión; y proporcionar una alarma si dicho pico no se produce en dicho periodo de tiempo fijo.

3. Un método de control de una bomba accionada por aire que comprende un motor neumático (18), teniendo el motor neumático una válvula de aire con un asiento de la válvula (16) y una tapa de la válvula (22) , comprendiendo el método:

proporcionar un imán (14) montado en dicho asiento de la válvula de dicho motor neumático y primer y segundo sensores de lámina (20) montados en la tapa de la válvula para monitorizar la velocidad y la posición de la válvula, y un solenoide (24) que tiene una curva de tensión y un émbolo (26) y que está montado sobre dicha tapa de la válvula, siendo dicho solenoide capaz de extender a dicho émbolo dentro de dicho asiento de la válvula con un impulso de tensión para detener el movimiento de la válvula;
monitorizar la curva de tensión de dicho solenoide a medida que se carga de energía el solenoide para determinar si el actual nivel de tensión de la batería es suficiente para activar a dicho solenoide; y proporcionar una alarma si dicho nivel de tensión de la batería es insuficiente para activar a dicho solenoide.

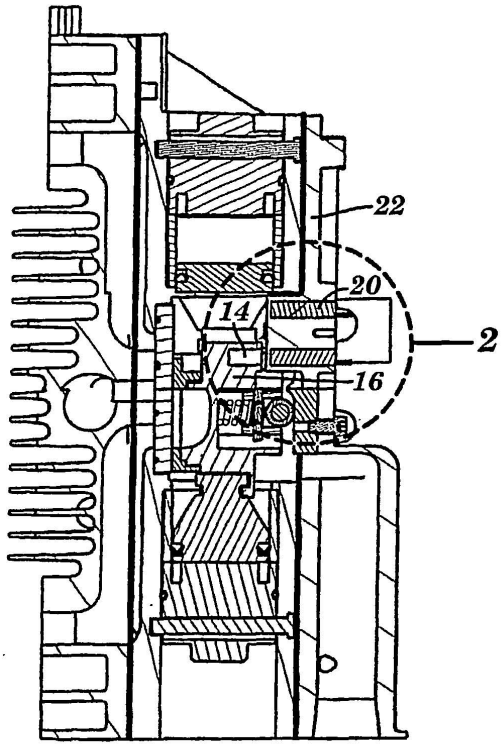

FIG. 1

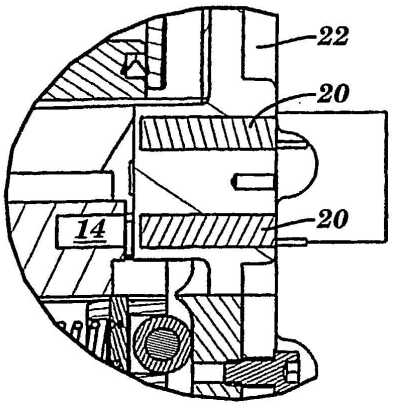

FIG. 2

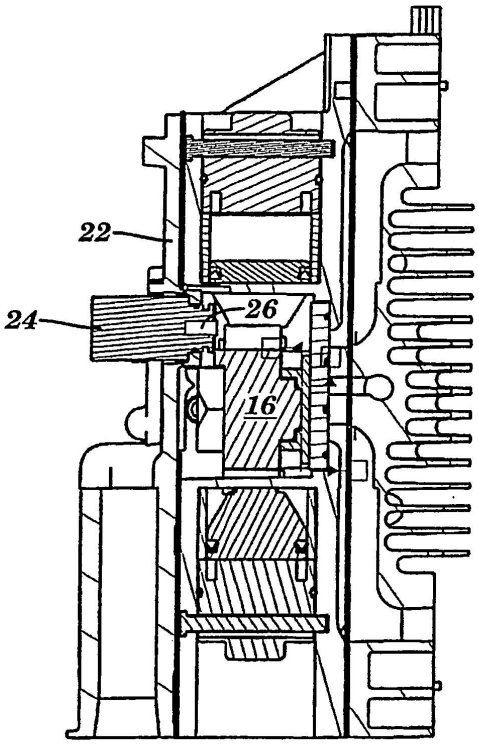

FIG. 3

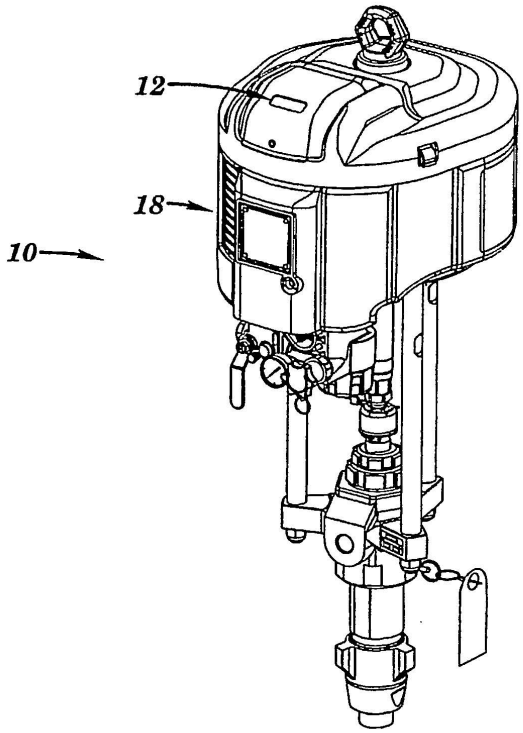

FIG. 4

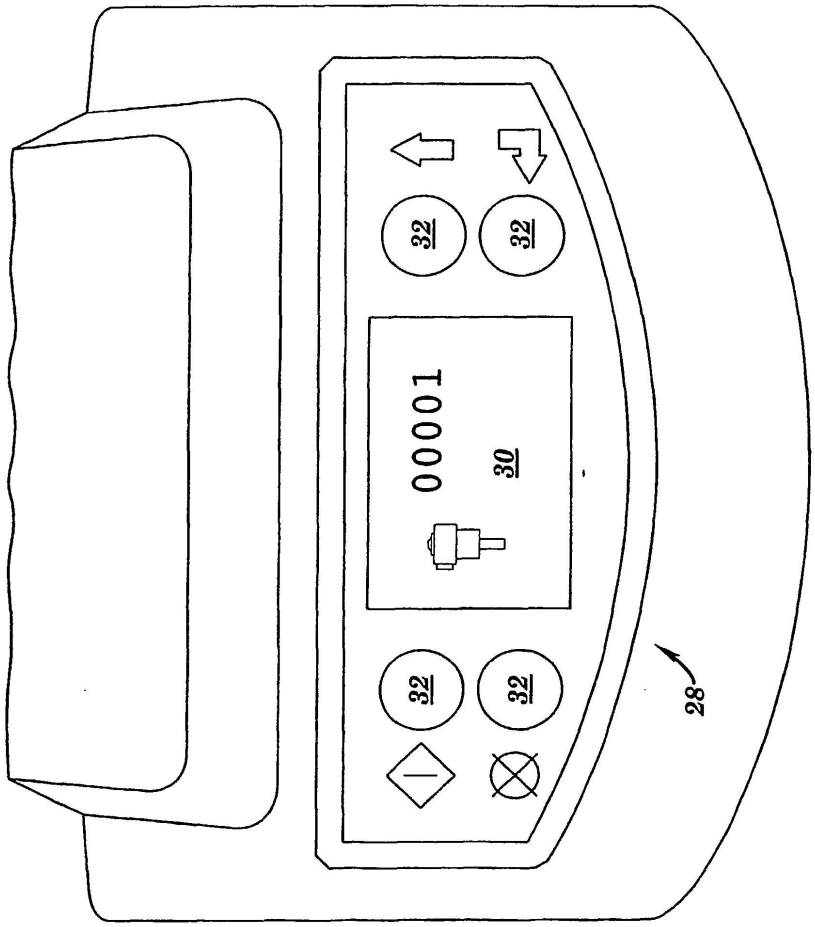

FIG. 5

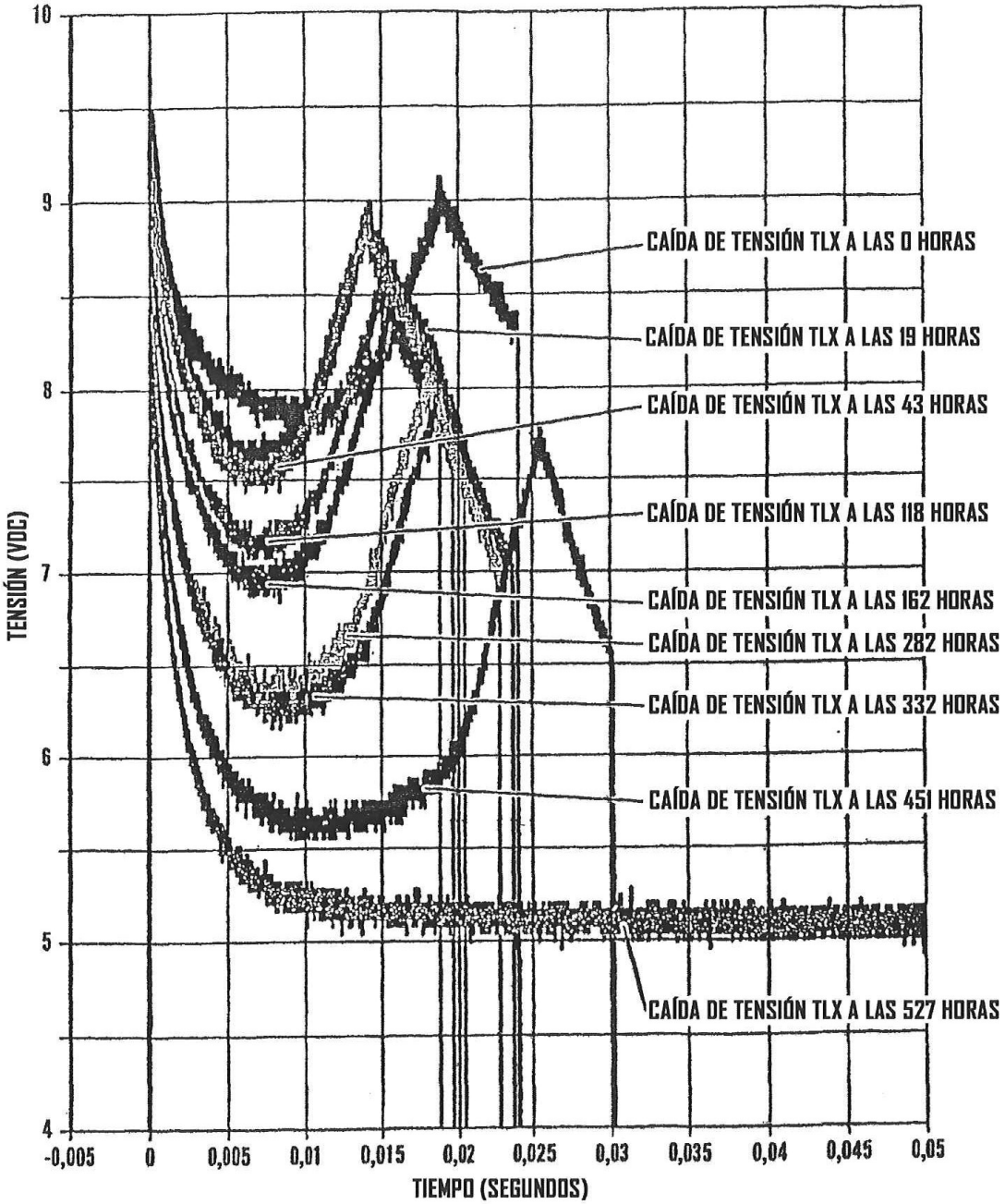
10
9
8
7
6
5
4
TENSIÓN (VDC)
-0,005
0
0,005
0,01
0,015
0,02
0,025
0,03
0,035
0,04
0,045
0,05
TIEMPO (SEGUNDOS)
CAÍDA DE TENSIÓN TLX A LAS 0 HORAS
CAÍDA DE TENSIÓN TLX A LAS 19 HORAS
CAÍDA DE TENSIÓN TLX A LAS 43 HORAS
CAÍDA DE TENSIÓN TLX A LAS 118 HORAS
CAÍDA DE TENSIÓN TLX A LAS 162 HORAS
CAÍDA DE TENSIÓN TLX A LAS 282 HORAS
CAÍDA DE TENSIÓN TLX A LAS 332 HORAS
CAÍDA DE TENSIÓN TLX A LAS 451 HORAS
CAÍDA DE TENSIÓN TLX A LAS 527 HORAS

FIG. 6