

PATENTE DE INVENCIÓN

Clase	
Subclase	
Clase	A-01
Subclase	G

374404

374404

*Memoria Descriptiva*

*sobre:*



PERFECCIONAMIENTOS EN DISPOSITIVOS DE CONTROL AUTOMÁTICO  
DE RIEGO.

*Solicitante:* L'ELECTRONIQUE APPLIQUEE, entidad francesa, residente  
en 98, Rue Maurice-Arnoux, 92-MONTROUGE, Francia.

La presente invención tiene por objeto un dispositivo perfeccionado de control automático de riego tanto para la irrigación de terrenos portadores de cultivos de cualquiera naturaleza, tanto utilitarios como florales y ornamentales, como para la aspersion de flores y ramajes.

5.

374404



5. Con tal fin tiene por objeto un dispositivo que asegura, en todos los casos de explotación práctica, un riego racional, habida cuenta de las condiciones climatológicas locales, de la naturaleza de los cultivos y de los terrenos, y de los efectos malgastados por tales riegos sobre los cultivos y la vegetación.

Tanto en la irrigación como en la aspersion, un riego racional debe tener en cuenta los principales factores siguientes:

10. a) La temperatura ambiente: tal y como se conoce, y de un modo general, la irrigación podría provocar daños a los cultivos si fuera efectuada hacia la caída de la tarde o de la noche a una temperatura exterior que anuncia heladas nocturnas, y similarmente si fuera efectuada en tiempo nubado pero en las inmediaciones o por debajo de cero; asimismo ocurriría para la aspersion de flores y de árboles para compensar una evaporación demasiado intensa; por el contrario, ya se conoce el modo de operar, especialmente en las plantaciones de árboles frutales, en que se provoca una aspersion destinada por el contrario, mediante formación ulterior de una película de hielo delgada sobre sus flores y capullos, a protegerles contra las heladas nocturnas.

20. b) La iluminación o luminosidad ambiente: igualmente, como es conocido, salvo excepciones el riego a pleno sol debe evitarse, debiendo efectuarse este riego hacia la tarde o la caída de la noche, incluso con tiempo cubierto por el día; en ciertos casos un riego nocturno puede ser deseable.

25. c) En irrigación, un tercer factor esencial consiste en el grado de humedad del terreno, habida cuenta de la naturaleza del mismo y de la de los cultivos que contiene;

30. la irrigación tiene como finalidad una aportación de humedad

374404



al terreno a la altura de las raíces, siendo conveniente no "cenagar" este nivel.

5. Un dispositivo establecido de acuerdo con la invención se caracteriza principalmente porque incorpora medios para tener en cuenta tales factores mediante captación de sus valores por sondas apropiadas, comparación directa de estos valores captados con otros valores previamente establecidos y por otra parte ajustables, y disparo del riego durante un espacio de tiempo igualmente predeterminado por
10. fijación cuando el conjunto de las condiciones preestablecidas de los valores de estos factores son satisfechas.

15. Complementariamente se caracteriza, sobre todo en el caso de un riego para irrigación de un terreno, porque comprende medios temporizados y ajustables para que después de este espacio de tiempo de riego y un intervalo de tiempo predeterminable que sigue a este primer ciclo de riego, se produzca al menos otro ciclo de riego.

20. Se caracteriza además la invención, en uno y otro caso, porque incorpora medios, que comprenden una sonda de humedad enterrada y una fijación del grado de humedad función de la naturaleza del terreno y de la de los cultivos, para detener todo ciclo de riego durante su duración cada vez que la citada sonda de humedad detecta un grado correspondiente a dicha fijación.

25. Para exponer la invención con detalle, se hará referencia a la figura única adjunta, que representa a simple título ilustrativo un ejemplo de ejecución de un dispositivo conforme a la invención. De este mismo ejemplo pueden deducirse sin más cualesquiera variantes de ejecución tecnológica y de
30. adaptación a las condiciones diversificadas de explotación práctica de estos dispositivos.

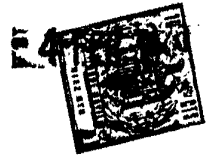
374404



Este ejemplo se refiere al caso de un control de irrigación, y su modificación para un control de aspersión será expuesto mas tarde. Este dispositivo comprende tres sondas o captadores.

5. Una sonda termométrica 1 mide de modo permanente la temperatura ambiente, tomada bien entendido bajo resguardo, y estando esta medida disponible bajo la forma de una tensión eléctrica. Esta sonda puede consistir de un modo ilustrativo en un montaje a termistancia de coeficiente de temperatura negativo por ejemplo. La sonda recibe un potencial continuo positivo del borne + de una alimentación representada sólomente por sus bornes + y -, y que puede consistir en una batería o en un rectificador de la tensión alterna del sector. El otro borne de la sonda 1 se conecta a la base de un transistor 4, del tipo P N P por ejemplo, a través de una resistencia en serie 7. En tensión de alimentación es aplicada al punto de conexión entre sonda y resistencia 7 a través de una red en serie que comprende un potenciómetro 9 y una resistencia 8, esta última para el equilibrio de las impedancias de la sonda y del potenciómetro; las posiciones relativas de 8 a 9 pueden ser invertidas si se desea. El transistor 4 tiene su emisor a la tensión positiva a través de la resistencia de polarización 10 y su colector a la tensión negativa a través de una resistencia de carga 11. La regulación del potenciómetro 9, que puede estar provista además de una esfera de control directamente graduada en grados de temperatura, Celsius por ejemplo, define un umbral de funcionamiento que opera como sigue: en tanto la resistencia de la sonda termométrica 1 permanezca a un valor superior al correspondiente a la temperatura fijada en el potenciómetro 9, el transistor 4 es bloqueado por la tensión positiva

374404



5. llevada en su base. Cuando por el contrario la resistencia de la sonda se eleva suficientemente para que la tensión positiva llevada a través de la sonda disminuye y no sobrecompense más la tensión negativa, habiendo descendido la temperatura por debajo del umbral fijado en el potenciómetro, el transistor 4 conduce.

10. En el primer caso el transistor 17, atacado por su base por la salida del colector de 4 y cuyo colector está a la tensión positiva a través de las resistencias 16 y 10 en serie ( o lo que es lo mismo, a la tensión del emisor de 4 a través de la resistencia 16), y cuyo emisor está a la tensión negativa a través de la resistencia de polarización 20 es conductor. Por el contrario el transistor 24, cuya base es alimentada por una tensión tomada en el punto 21-22-23 entre  
15. el colector de 17 y la tensión negativa después del elemento unidireccional 22, diodo por ejemplo, y cuyo emisor está a la tensión negativa a través de la resistencia de polarización 28, estando su colector a la tensión positiva a través de la resistencia de carga 27, es bloqueado lo que aísla la base del  
20. transistor 30. Este último constituye de hecho una puerta de corriente y, por esta condición, presenta un circuito de corriente de reducida impedancia entre el emisor y el colector; la "puerta" está por consiguiente abierta.

25. En el segundo caso, conduciendo el transistor 4, el transistor 17 es bloqueado, el transistor 24 es pasante y por consiguiente la "puerta" 30 es cerrada, ya que 30 presenta entre emisor y colector una trayectoria de elevada impedancia que no deja pasar la corriente eléctrica.

30. En resumen, la puerta 30 es controlada de tal forma que es pasante (abierta), en tanto que la temperatura exte-



374404

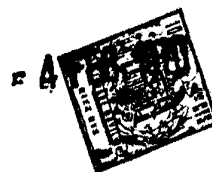
rior sea superior al valor fijado en el potenciómetro 9; en caso contrario, es bloqueada (cerrada).

5. En el caso de un dispositivo de control de riego para aspersión con vistas a una protección de flores y brotes contra heladas nocturnas, las condiciones de 30 deberían ser invertidas. Por ejemplo se intercala un escalon inversor entre los transistores 30 y 24.

10. La sonda de medida de la luminosidad ambiente (iluminación exterior) está indicada en 2. Puede consistir por ejemplo en una fotocélula, multiplicadora o no que tiene su fotocátodo orientado hacia el cielo y en dirección hacia el norte, preferentemente para evitar una recepción directa de los rayos solares; asimismo y con carácter preferencial, la sonda será dispuesta en el fondo de un tubo opaco abierto en su otra porción extrema, a fin de proteger la fotocélula  
15. contra una iluminación rasante o molesta.

20. La sonda de luminosidad 2 está conectada entre los polos de la alimentación de la siguiente forma: al polo + a través de una resistencia 12 y un potenciómetro 13 en serie; al polo - a través de una resistencia 8 de igual misión que para el primer caso. El borne de la sonda 2 conectado a la resistencia 12 está conectado a la resistencia serie 7 conectada a la base de un transistor 5 de igual montaje, por otra parte, que el transistor 4. El potenciómetro 13 puede estar  
25. provisto de una esfera directamente graduada de intensidades luminosas, lux por ejemplo, y sirve para el establecimiento previo del grado de luminosidad elegido como umbral operativo por debajo del cual el riego podrá efectuarse. A partir del transistor 5 se establece una cascada de escalones 18  
30. y 25 que desembocan en la "puerta" 31. Esta última no debe ser

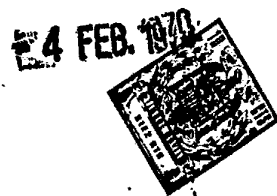
374404



5. abierta mas que por debajo del umbral de luminosidad fijado por el potenciómetro 13 y se debe verificar o comprobar que está bien así; la resistencia de una fotocélula es tanto mas baja cuanto que la iluminación es mas fuerte; en tanto que el valor de esta resistencia sea suficientemente bajo para llevar sobre la resistencia 7 un potencial suficientemente negativo para que el transistor 5 conduzca, la puerta 31 permanece cerrada; cuando la iluminación de la fotocélula cae suficientemente para que esta última produzca una caída de tensión negativa importante, la base de 5 tiende hacia un valor positivo que bloquea este transistor y, por lo tanto, abre la puerta 31.

15. La sonda 3 es una sonda higrométrica que consiste de un modo ilustrativo, en dos electrodos cromados enterrados a una distancia vertical del orden del metro por ejemplo, encontrándose el electrodo superior aproximadamente a la altura media de las raices de los cultivos, teniendo cada uno de los electrodos, horizontalmente, una longitud de unos 50 cm. Esta sonda constituye por consiguiente una resistencia ohmica cuyo valor varía en función de la cantidad de agua infiltrada en el terreno entre sus dos electrodos. Su resistencia disminuye a medida que la proporción del agua aumenta.

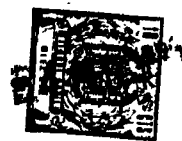
20. Esta sonda 3 está montada al igual que la sonda 2 porque tiene un borne conectado a la tensión negativa a través de una resistencia 8 y, además, un potenciómetro 15 que permite el equilibrio de la línea bifilar, que puede ser relativamente larga entre el emplazamiento del dispositivo y el emplazamiento de la sonda enterrada, y porque su otro borne está conectado a la entrada de la resistencia de polarización de base de un transistor 6, de montaje por lo demás similar
- 25.
- 30.



374404

- al de los transistores 4 y 5. Un potenciómetro de fijación del grado deseado de humedad del terreno está conectado en 14 entre la tensión positiva y la resistencia 7. Mediante la cascada de los transistores 19 y 26, se controla la "puerta"
5. 32: cuando el grado de humedad real entre los electrodos de la sonda 3 alcanza el valor de umbral predeterminado en 14, la puerta 32 es cerrada; permanece abierta mientras este grado de humedad esté por debajo de este valor.
- Los tres trayectos colector-emisor de las puertas
10. están conectados en serie en un circuito que va desde la tensión positiva a través del bobinado de excitación de un relé 33, por estos trayectos de corriente en serie, al colector de un transistor 46. Este relé 33 está equipado de tres inversores 35, 36 y 34. En reposo, el contacto 36 abre un circuito que pasa por un potenciómetro 54 hacia la base de un
15. transistor 49 a través de un diodo zener 51. El emisor de este transistor 49 es polarizado a la tensión negativa a través de una resistencia 50 y el colector es polarizado a alta tensión positiva a través de una resistencia 48. Su salida de colector ataca, a través de un elemento unidireccional,
20. tal como un diodo 47, la base de un transistor 46 cuyo colector está conectado como se ha dicho al emisor de la puerta 32; El emisor de 46 está conectado a un contacto de un inversor 45 del relé 44. Este último tiene su bobinado de excitación entre la tensión positiva y el colector de un transistor
25. 41 cuyo emisor está a la tensión negativa a través de la resistencia de polarización 43 y la base conectada a la salida de emisor, polarizada a la tensión negativa a través de la resistencia 42, de otro transistor 37 cuyo colector está a la tensión positiva. Este último transistor tiene su base conectada
- 30.

374404



a través de la resistencia 38 al contacto de reposo del inversor 35 del relé 33.

5. Los contactos de trabajo de los inversores 35 y 36 del relé 33 están conectados a la tensión positiva. El contacto móvil del inversor 35 está conectada a un electrodo de un condensador 40 cuyo otro electrodo está conectado a la tensión negativa, y un potenciómetro 39 está conectado entre esta tensión negativa y el contacto de reposo de este inversor 35. El contacto móvil del inversor 45 del relé 44 está  
10. conectado a la tensión negativa.

El contacto de trabajo de este inversor está conectado por una resistencia 52 al punto de conexión entre el potenciómetro 54 y el diodo Zener 51. Un condensador 53 está conectado entre este punto de conexión y la tensión negativa.

15. Cuando el relé 44 está en reposo, así como el relé 33, el transistor 49 es bloqueado y el transistor 46 es pasante, siendo su trayecto emisor-colector del debil impedancia. Cuando entonces las tres puertas 30, 31 y 32 son abiertas, se establece un circuito de corriente de la tensión negativa  
20. por el contacto de reposo 45 del relé 44 y da trayecto emisor-colector de 46 y los de las puertas 32, 31, 30 en serie a través del bobinado del relé 33 a la tensión positiva. El relé 33 se excita e invierte sus contactos. El inversor 34 cierra un circuito electrico que controla unas electro-válvulas, no representadas, lo que da acceso al agua de riego a  
25. las diversas rampas, toberas y similares convenientemente repartidas sobre el terreno para la irrigación según disposiciones que quedan fuera del campo de la invención.

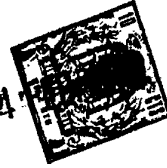
30. Durante el cierre del contacto 36 en posición de trabajo, la tensión positiva es aplicada a través del potenció-

374404



- metro 54 sobre el condensador 53 que se carga por consiguiente progresivamente a la velocidad regulada por la constante de tiempo definida por la regulación del potenciómetro 54. La duración de la carga del condensador 53 puede ser ajustada hasta 30 minutos por ejemplo. Cuando este condensador alcanza su carga máxima, el diodo Zener resulta conductor y el transistor 49 lo resulta igualmente. Al hacer esto, queda bloqueado el transistor 46 lo que corta el circuito de excitación del relé 33 que recae.. Evidentemente si una de las
5. puertas 30 a 32 ha sido anteriormente cerrada, el relé 33 ha sido entonces desexcitado; dicho accionamiento anticipado pro-
10. vendrá principalmente del cierre de la puerta 32, lo que indicará que el terreno alcanza rápidamente el grado de humedad deseado.
15. Cuando no ocurre así, al final de la duración preestablecida del ciclo de riego anteriormente descrito, las tres puertas permanecen abiertas y el condensador 53 se descarga rápidamente a través del transistor 49 que conduce. Una vez concluida esta descarga, el transistor 46 se vuelve de
20. nuevo conductor, Sin más, por consiguiente, comenzaría un nuevo ciclo de riego instantaneamente, encontrandose satisfechas las condiciones requeridas para la excitación del relé 33. Esto puede no ser deseable en la práctica, ya que el agua derramada en el primer ciclo de riego en el emplazamien
25. to de la sonda higrometrica 3 puede necesitar un cierto espacio de tiempo para penetrar en el terreno y alcanzar la sonda. Habria por consiguiente un riesgo de sobre-irrigación que daría lugar al cenagado del terreno, y por ende de las raíces de los cultivos y un peligro de putrefacerles.
30. Para evitar este inconveniente, se ha previsto en

374404

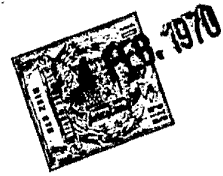


5. el dispositivo representado, una medida complementaria, no imperativamente utilizada en todos los casos, y que comprende el relé 44 y los circuitos asociados controlados por el contacto inversor 35 del relé 33. En el momento de la puesta de este contacto en posición de trabajo, la tensión positiva ha sido aplicada sobre el condensador 40 que se carga durante el primer ciclo de riego. Cuando el relé 33 cae, el condensador 40 se descarga a través del potenciómetro 39 durante una duración fijada por la regulación de este potenciómetro y
10. que puede, por ejemplo, ir hasta una treintena de minutos. En el cierre del contacto 33 sin embargo, el pleno potencial del condensador 40 ha sido aplicado sobre el transistor 37 que era conductor, para bloquearlo; el transistor 41 que estaba bloqueado resulta entonces conductor y el circuito de
15. excitación del relé 44 se cierra a través de 41. El inversor 45 del relé 44 corta entonces la alimentación del emisor del transistor 46 que se bloquea y abre el circuito de excitación del relé 33 que no puede entonces excitarse de nuevo durante la descarga del condensador 40. Al final de la descarga, el
20. transistor 37 se vuelve de nuevo conductor y el transistor 41 se bloquea, restableciendo la conducción del transistor 46. Puede tener lugar entonces un nuevo ciclo de riego si la sonda higrométrica 3 lo permite, y así se continua hasta que la citada sonda detecta un grado de humedad del terreno correspondiente al fijado en 14.
- 25.

En la aspersion es preciso omitir el relé 44 y el contacto inversor 35 y los circuitos que asocian estos dos elementos. La conexión del emisor de 46 a alta tensión negativa es por tanto permanente y la sonda 3, la puerta 32 y sus circuitos de conexión pueden ser omitidos.

30.

374404



5. Resulta entonces necesario limitar la aspersion a un solo ciclo de riego de duracion predeterminada. Esto puede obtenerse, por ejemplo, gobernando por un inversor adicional del relé 33 una memoria que, después de una inversion en el trabajo y un retorno al reposo, acciona un relé que abre la conexi3n del bobinado de 33 a la tensi3n positiva. Esta memoria es puesta a cero antes del riego.

N O T A

10. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, asi como la manera de realizarlo en la pr3ctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. Tambien se hace constar que el invento se refiere a una solicitud de Patente presentada en Francia n2 PV.177.380 de 10 de diciembre de 1968,  
15. acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento, se solicita Patente de Inven-  
20. ci3n por 20 años en Espa3a sobre: Perfeccionamientos en dispositivos de control automatico de riego; caracterizándose por lo siguiente:

1a.- Perfeccionamientos en dispositivos de control automatico de riego para irrigaci3n de terrenos portadores de cultivos y/o para aspersion de estos cultivos, caracteri-  
25. zados porque dichos dispositivos comprenden la combinaci3n de captadores de parametros de condiciones circundantes y que traducen estos parametros en magnitudes eléctricas de medida, de tantos circuitos de comparaci3n de estas magnitu-  
30. des de medida con otras magnitudes de referencia ajustables que definen umbrales críticos para las magnitudes de estos

374404



5. parametros, y de medios que incorporan un operador lógico de las salidas de estos comparadores, para controlar la iniciación del riego cuando la salida de este operador lógico traduce un conjunto definido de valores de estos parametros.

2ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque los captadores comprenden al menos un captador de temperatura ambiente y al menos un captador de luminosidad ambiente.

10. 3ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2ª, caracterizados porque al menos uno de los captadores consiste en un captador que mide el grado de higrometria del terreno a irrigar.

15. 4ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque los citados medios incorporan medics ajustables para determinar la duración de un ciclo de riego a partir de la iniciación de este último.

20. 5ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4ª, caracterizados porque los citados medios incorporan medios ajustables para inhibir una renovación del ciclo de riego de dicha duración predeterminada, independientemente del conjunto de condiciones de contorno entonces traducidas por la salida de dicho operador lógico.

25. 6ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5ª, caracterizados porque estos medios son ajustados para inhibir solamente la citada renovación del ciclo de riego durante un intervalo de tiempo predeterminado.

30. 7ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque este operador lógico es un operador "Y" o por conjunción que, cuando su salida es activada, controla



374404 - 4 FEB 1961

- la excitación de al menos un relé piloto de disparo de riego, y porque el disparo de un circuito de constante de tiempo asegura el corte del circuito de excitación de dicho relé después de un espacio de tiempo sensiblemente igual a su constante de tiempo propia.
- 5.
- 8ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7ª, caracterizados porque la excitación de dicho relé prepara la activación de un segundo circuito de constante de tiempo que entra en actividad para mantener el corte de dicho relé durante un espacio de tiempo sensiblemente igual para dicha constante, al corte del circuito de excitación del relé por el primer circuito de constante de tiempo.
- 10.
- 9ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8ª, caracterizados porque cada captador es introduce en un circuito de ataque de un transistor cuyo umbral de funcionamiento es ajustado a un valor de referencia por polarización ajustable, consistiendo dicho operador lógico en la puesta en serie de tantos trayectos emisor-colector de transistores individualmente atacados a partir de la salida del escalón de umbral correspondiente, y estando la bobina de excitación del relé en serie con estos trayectos emisor-colector entre los polos de una alimentación continua.
- 15.
- 20.
- 10ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque este circuito serie comprende además un primer y un segundo escalon transistor respectivamente controlados por los citados circuitos de constante de tiempo, de los cuales cada uno comprende un montaje de resistencia y condensador, el primero directamente cargado por la excitación, descargandose a continuación en un segundo relé que controla el bloqueo del segundo escalón transistor.
- 25.
- 30.

374404



11ª.- Perfeccionamientos en dispositivos de control automatico de riego, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de quince hojas escritas a máquina por una sola cara.

5.

Madrid,

4 FEB. 1970

IN ELECTRONIQUE APPLIQUEE,  
J. GOMEZ ARENO Y MODER  
Ingenieros de E. Heróles y Rolo

POOR  
QUALITY