

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2020 00346

(22) Data de depozit: 22/06/2020

(41) Data publicării cererii:  
30/12/2021 BOPI nr. 12/2021

(71) Solicitant:  
• UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE  
ASACHI" DIN IAȘI, STR. PROF. DR. DOC.  
DIMITRIE MANGERON NR. 67, IAȘI, IS, RO

(72) Inventatori:  
• TELIȘCĂ MARIUS, FUNDAC COSTACHE  
NEGRI NR.8, COMUNA VALEA LUPULUI,  
IS, RO;  
• ANTOHI CONSTANTIN MARIN,  
STR.GARABET IBRĂILEANU NR.6, BL.7,  
SC.A, AP.3, IAȘI, IS, RO;  
• HRĂNICIUC TOMI - ALEXANDREL,  
SAT COȚUȘCA, COMUNA COȚUȘCA, BT,  
RO

(54) INSTALAȚIE DE AVERTIZARE LA CONSTRUCȚIILE  
HIDROTEHNICE AFLATE ÎN EXPLOATARE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o instalație de avertizare destinată a fi montată la unele construcții hidrotehnice aflate în exploatare, în special la baraje, pentru a urmări fisurile existente, stadiul deschiderii rosturilor de etanșare, tasările, desprinderile, eroziunile, infiltrațiile. Instalația conform invenției cuprinde un modul (1) de canal având unul dintre pereți de formă hiperboloidală, datorită căruia înălțimea apei devine proporțională cu debitul apei de infiltrație, o nișă (3) în care se montează un traductor (STU) de turbiditate la care se poate avea acces printr-o placă (4), un canal (a) prin care apa pătrunde într-un canal (6) de măsură unde se află suspendat un traductor (TNT) de nivel hidrostatic care măsoară și temperatura apei, traductorul (TNT) fiind suspendat cu ajutorul unui cablu (7) conectat la o priză prevăzută cu un port USB pentru conexiunea cu un microcontroler (MC) la care mai sunt conectați și traductorul (STU) de turbiditate și un senzor (SV) de vibrații astfel încât, în momentul în care valorile de la senzori depășesc niște praguri critice proiectate, un dispozitiv de alarmă emite un sunet de mare intensitate și transmite, concomitent, un semnal de avertizare la stația hidrologică de care aparține construcția hidrotehnică sau la o administrație centrală, instalația fiind alimentată cu energie electrică de la un acumulator

(AC) încărcat prin intermediul unui releu (RR) regulator de la un panou (PS) cu celule fotovoltaice, iar iluminarea zonei de interes fiind realizată cu o lampă (SL) cu led, prin intermediul unui senzor de prezență, cuplat la același microcontroler (MC).

Revendicări: 2  
Figuri: 2

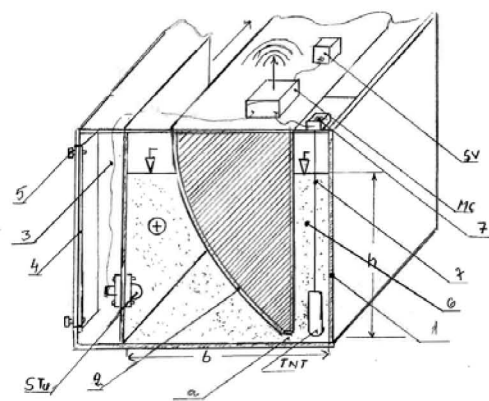


Fig. 1



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2020 00346
Data depozit ... 22-06-2020 ..

### Instalație de avertizare la construcțiile hidrotehnice aflate în exploatare

Invenția se referă la o instalație de avertizare montat la unele construcții hidrotehnice aflate în exploatare curentă, în special la construcțiile de baraje a căror termen de folosință în exploatare a fost de mult depășit necesitând măsuri de supraveghere continuă utilizând pentru urmărirea în exploatare aparatură de ultimă generație, în special pentru: fisurile existente, stadiul deschiderilor rosturilor de etanșare, tasările, desprinderile, eroziunile, dându-se importanță infiltrațiilor unde este de precizat turbiditatea apei, adică prezența în apă a materialelor din care este construit barajul.

Sunt cunoscute metode și aparate pentru măsurarea turbidității apei de infiltrație precum și a debitului cum ar fi: Brevet RO nr. 93577 care se referă la măsurarea nivelului apei utilizând un traductor capacitiv montat pe un servomecanism pentru a urmări lungimea de măsurare a nivelului apei într-un lac de acumulare, Brevet 90782 ce este prevăzut pentru măsurarea nivelului apei în un canal de forma hiperboloidală cu un traductor de nivel capacitiv.

Se mai cunoaște un brevet, RO nr. 93577 care se referă la un avertizor de debit și turbiditate în canale deschise destinat să fie folosit în exploatarea barajelor.

Mai sunt cunoscute metode simple, cum ar fi de exemplu pentru măsurarea nivelului apei în canalele de colectare a apei infiltrate prin utilizarea unei linii imersată în apa canalului, iar gradul de turbiditate se stabilește vizual prin observarea transparenței apei de infiltrații.

Aceste aparate și metode utilizate pentru măsurarea nivelului și a turbidității apei de infiltrație prin corpul barajelor au următoarele dezavantaje:

- utilizarea traductoarelor capacitive de nivel este dificilă datorită aparițiilor unor erori datorate în special descărcărilor electrice atmosferice și a unei instabilități datorită electrizării electrostatice în timpul etalonărilor ( $\epsilon_{r \text{ apă}} / \epsilon_{r \text{ aer}}$ );

- imposibilitatea transmiterii datelor la mare distanță către stațiile hidrologice aferente acumulărilor utilizând metoda GPRS.

- utilizarea metodei de măsurare a turbidității cu fototranzistor și cu becuri electrice utilizând un număr de trei relee este depășită tehnologic și susceptibilă în folosire îndelungată pentru a asigura o bună funcționare în asigurarea unei supravegheri sigure.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unei instalații sigure de obținere a datelor corespunzător debitului apei de infiltrații și în special a turbidității și transmisiei rapide prin GPRS mai ales în cazuri excepționale.

Instalație de avertizare la construcții hidrotehnice aflate în exploatare, conform invenției, înlătură dezavantajele metodelor și aparatelor prezentate mai sus prin aceea că, conține un modul cu un perete hiperbolic în sine cunoscut, special construit, în care viteza apei rămâne constantă, ceea ce înseamnă că înălțimea apei de infiltrație în modul reprezintă la un moment dat debitul apei infiltrate prin corpul barajului de anrocamente sau beton, modul în sine cunoscut, care, în vederea creșterii siguranței în exploatare, mai este dotat înafara senzorului de nivel și cu alți senzori, care sunt conectați la un microcontroler de asemeni în sine cunoscut și anume: un senzor de turbiditate și de temperatura apei ca să ne dăm seama de la ce înălțime a barajului provin elementele aflate în suspensie în apă dacă a apărut o fisură în corpul barajului, senzor în sine cunoscut, care este capabil să depisteze aceste particule suspendate în apa de infiltrație prin măsurarea vitezei de transmisie a luminii și a dispersiei care se modifică odată cu cantitatea totală de particule în suspensie, un senzor de vibrații cauzate de mișcări masive a volumului de apă în cazul apariției unei fisuri mai mari, moment în care se declanșează o alarmă acustică la locul instalării sau transmisă împreună cu datele colectate de la senzori prin GPRS la stația hidrologică a acumulării sau la agenția județeană de servicii de apă.

Invenția prezintă următoarele avantaje:

- măsoară nivelul apei de infiltrații, deci a debitului din canalul de viteză constantă cu mare precizie, înlocuind traductoarele de nivel capacitiv depășite din punct de vedere tehnologic;

- măsoară cu un senzor de turbiditate de ultimă generație viteza de transmitere a luminii și a dispersiei ce se modifică odată cu cantitatea totală de particule solide aflate în suspensie;

- avertizează prin sistemul GPRS transmis de un microcontroler atunci când debitul apei de infiltrație este corelat cu creșterea turbidității anunțând stațiile hidrologice de apariția unei posibil accident hidrologic luându-se măsurile necesare.

-Instalație de avertizare la construcții hidrotehnice aflate în exploatare funcționează pe bază de microprocesor ceea ce permite monitorizarea și un control al funcționării ducând la creșterea siguranței în exploatare a acestor construcții, prevenind apariția unor accidente catastrofale.

Instalație de avertizare la construcții hidrotehnice aflate în exploatare, conform invenției, conține un modul de canal 1 (Fig. 1) în sine cunoscut în care unul dintre pereții laterali are un profil hiperbolic 2 ceea ce duce la obținerea unui canal de viteză constantă și datorită acestei forme, nivelul apei de vine proporțional cu debitul ( $Q=Q(h)$ ) și utilizând relația de calcul a debitului în sine cunoscută  $Q = M\sqrt{2ga} \cdot b(h - \frac{a}{3})$  unde M- coeficient ce depinde de materialul din care este confecționat canalul (PAS), b -lățimea părții inferioare a canalului, a - lățimea canalului comunicativ cu canalul de măsură a traductorului hidrostatic de asemeni în sine cunoscut, H - nivelul apei din canal, g - accelerația gravitațională, în final relația devine:  $Q= \text{const} \cdot h$ ; modulul de canal 1 mai conține o nișă 3 unde este montat un traductor de turbiditate STU, nișă, în interiorul căreia se are acces printr-oplacă 4 prinsă cu șuruburile 5 iar pentru măsurarea nivelului, apa pătrunde în canalul de măsurare 6 prin deschizătura comunicativă de lungime a, traductorul hidrostatic TNT care măsoară și temperatura apei, este prins printr-un cablu de măsură 7 de o priză 7 cu un port USB necesar legăturii cu un microcontroler MC, lângă care se află un senzor de vibrații SV necesar pentru sesizarea, prin microcontrolerul Mc a unor vibrații de mare intensitate cauzate de apa care se scurge pentru o fisură care, și-a modificat secțiunea de scurgere în canal.

Instalație de avertizare pentru construcții hidrotehnice aflate în exploatare se bazează pe funcționarea unei scheme electrice bloc ce conține un microcontroler MC (Fig. 2) care, pentru creșterea siguranței în exploatare a barajelor existente, are conectați următorii senzori: un senzor ST care detectează particulele suspendate în apă prin măsurarea vitezei de transmisie a luminii unei surse încorporate și a dispersiei care se modifică o dată cu cantitatea totală de particule în suspensie presupuse a fi desprinse din corpul barajului, un senzor de vibrații SV cu un rol foarte important pentru sesizarea intensității vibrațiilor create de apa care se scurge

prin canalul de măsură, un senzor TNT, care are importanță prin măsurarea cantității de particule aflate în suspensie în apa colectată de modulul canalului 1, particule care posibil să fi făcut parte din materialul barajului iar, pentru iluminarea spațiului în care este localizat modulul sistemul conține o lampă cu led pusă în funcțiune de un senzor de prezență care acționează un întrerupător KL, întregul sistem de avertizare este alimentat de un sistem energetic în sine cunoscut format dintr-un panou cu celule fotovoltaice PS, care sub acțiunea radiației solare RS, încarcă un acumulator AC prin intermediul unui releu regulator RR, alimentarea electrică a microcontrolerului MC se realizează de la un port USB iar, când senzorii programați ating pragurile critice, la locul instalării se declanșează o alarmă emisă de o sursă cu sunet de mare intensitate concomitent cu un semnal transmis de microcontrolerul MC la stația hidrologică aferentă acumulării sau la administrația bazinală a apelor române.

**Bibliografie**

Brevet RO nr 90782

Brevet RO nr 93577

## Revendicări

1. Instalație de avertizare pentru construcții hidrotehnice aflate în exploatare conform invenției, caracterizat prin aceea că, sistemul conține un modul de canal (1), cu unul din pereți sub forma hiperboloidală(2) în sine cunoscut de lățime(b) datorită căruia înălțimea apei devine proporțională cu debitul apei de infiltrație, o nișă (3) în care se află montat un traductor de turbiditate (STU), nișă, cu acces printr-o placă (4)prinsă cu șuruburile (5), un canal comunicativ (a) prin care apa pătrunde într-un canal de măsură (6)unde se află suspendat un traductor (TNT) de turbiditate cu un cablu de măsură (7) de o priză cu un port USB pentru conexiune cu un microcontroler (MC) lângă care se găsește montat un traductor de vibrații (SV).

2. Sistem de avertizare pentru construcții hidrotehnice aflate în exploatare, conform mediului revendicării 1 caracterizat prin aceea că, schema electronică bloc conține un microcontroler(MC) (Fig. 2) care ,pentru creșterea siguranței în exploatare a barajelor existente are conectați următorii senzori de ultimă generație: senzorul (STU) ce detectează particulele în suspensie din apă datorită dispersiei luminii, un senzor de vibrații (SV) care poate da informații despre mărimea unei fisuri, dacă apare în structura barajului, corelat cu creșterea nivelului apei din canalul (1) măsurat cu un senzor de nivel hidrostatic (TNT) care măsoară și temperatura apei infiltrate.Senzor,suspendat în canalul de măsură (6) de un cablu (7) iar alimentarea microcontrolerului (MC) se realizează prin cuplarea pentr-un port (USB) cu acumulator (AC) încărcat prin intermediul unui releu regulator (RR) de un panou cu celule fotovoltaice (PS) sub acțiunea radiațiilor solare (RS), iluminarea zonei unde se află montat canalul (1)(Fig. 1) se realizează cu o lampă cu led (SL) prin intermediul unui senzor de prezență(SP) cuplat la aceeași microcontroler (MC), iar în momentul în care senzorii, prin microcontrolerul (MC) depășesc pragurile critice proiectate, la locul instalării se emite un sunet de mare intensitate de către un dispozitiv de alarmă a la locul instalării sistemului concomitent cu un semnal de avertizare transmis prin la stația hidrologică aferentă acumulării sau la administrația bazinală a apelor române.

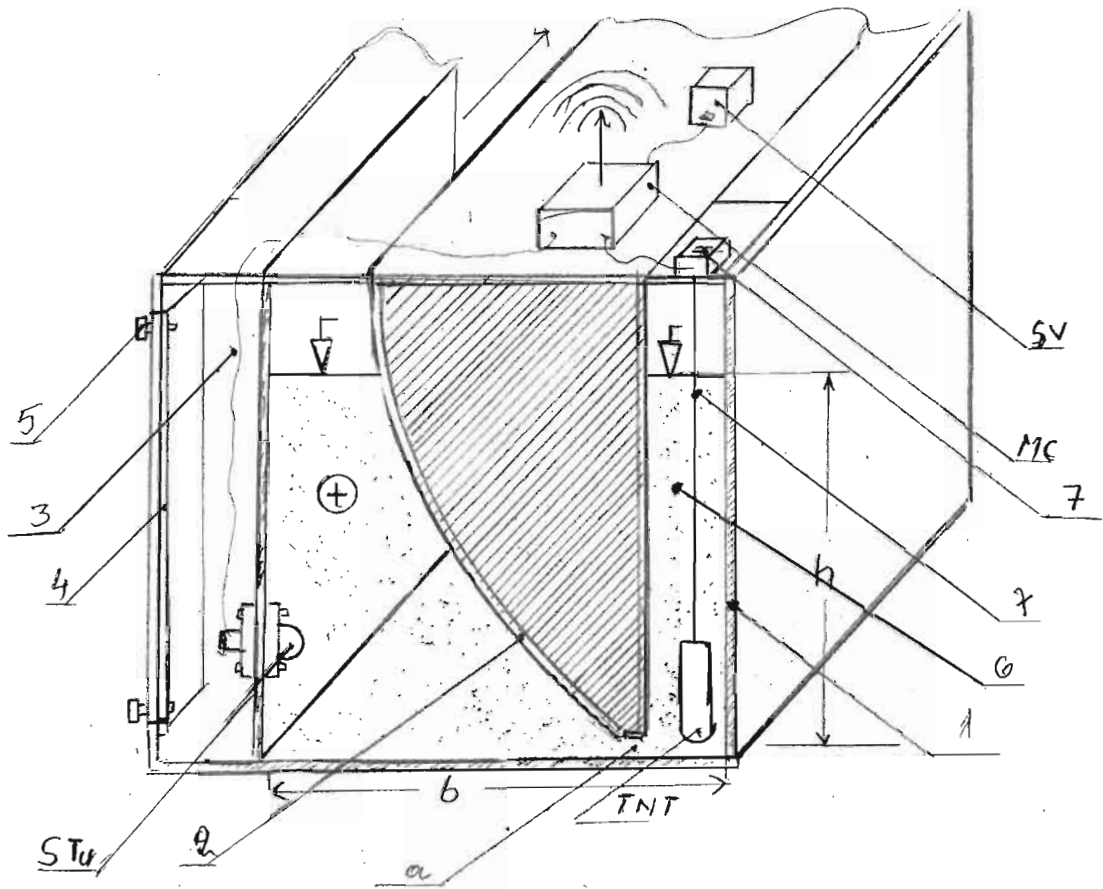


FIG 1

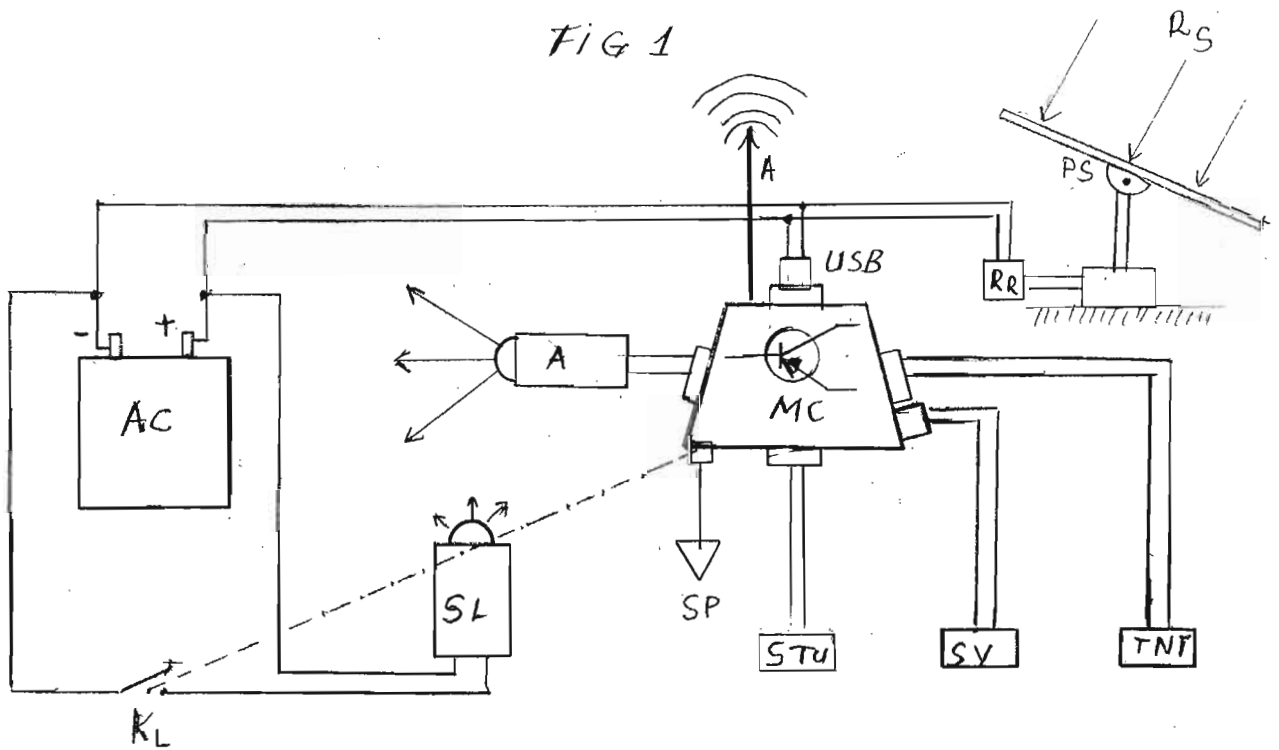


FIG 2