



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2018 00491**

(22) Data de depozit: **02/07/2018**

(41) Data publicării cererii:
29/03/2019 BOPI nr. **3/2019**

(71) Solicitant:
• **RÎUREAN SIMONA MIRELA,**
STR.COASTA NR.28, PETROȘANI, HD, RO;
• **LEBA MONICA, ALEEA TRANDAFIRILOR**
BL.4, SC.5, AP.51, PETROȘANI, HD, RO;
• **IONICĂ ANDREEA CRISTINA,**
STR.1 DECEMBRIE 1918, BL.74, SC.3,
AP.68, PETROȘANI, HD, RO

(72) Inventatori:
• **RÎUREAN SIMONA MIRELA,**
STR.COASTA NR.28, PETROȘANI, HD, RO;
• **LEBA MONICA, ALEEA TRANDAFIRILOR**
BL.4, SC.5, AP.51, PETROȘANI, HD, RO;
• **IONICĂ ANDREEA CRISTINA,**
STR.1 DECEMBRIE 1918, BL.74, SC.3,
AP.68, PETROȘANI, HD, RO

(54) PROCEDEU DE MONITORIZARE ÎN SUBTERAN A PERSONALULUI PRIN TEHNOLOGIA DE COMUNICARE ÎN SPAȚIUL DE LUMINĂ VIZIBILĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de monitorizare permanentă, în timp real, a poziției personalului din spații subterane. Procedeu conform invenției asigură monitorizarea în timp real a poziției lămpilor cu led aflate asupra utilizatorilor și, implicit, identificarea persoanelor care poartă lămpile respective, lampa cu led (1), cu rol de transmițător de informații, transmițând, prin spațiul vizibil, date cu privire la ID-ul lămpii către niște receptoare (2) integrate în rețeaua de iluminat, fixă, din spațiul subteran, datele fiind transmise mai departe către niște distribuitoare (3), și fiind stocate la suprafață, pe un server (6) dedicat, iar vizualizarea și prelucrarea datelor recepționate se realizează utilizând ca suport un dispozitiv inteligent (7), conectat la un switch Ethernet (4) printr-un cablu UTP care este, la rândul lui, conectat la un panou (5) central de control Ethernet, cu suport integrat prin protocolul TCP/IP.

Revendicări: 2
Figuri: 6

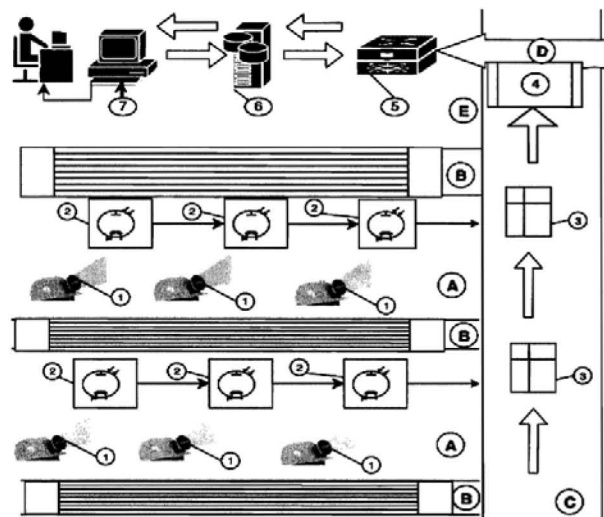


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



32

PROCEDEU DE MONITORIZARE ÎN SUBTERAN A PERSONALULUI PRIN TEHNOLOGIA DE COMUNICARE ÎN SPAȚIUL DE LUMINĂ VIZIBILĂ

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI	
Cerere de brevet de invenție	
Nr.	a 2018 0491
Data depozit ...02...07...2018...	

Descriere

Această invenție are ca obiectiv principal monitorizarea permanentă, în timp real, a poziției personalului din spațiile miniere subterane. Modul de comunicare a poziției se realizează printr-un sistem de identificare a persoanei care a primit spre utilizare în subteran lampa minieră, care constituie obiect obligatoriu de purtat și utilizat în subteranul minier. Comunicarea poziției persoanelor din subteranul minier se realizează printr-un sistem de emisie-recepție care folosește ca mediu comunicarea în spațiul de lumină vizibilă (CSLV).

În acest moment, în unitățile miniere subterane se realizează o evidență scriptică, dificilă a persoanelor aflate în subteran la un moment dat, fără să existe un sistem de monitorizare în timp real referitor la poziția acestora în spațiile miniere subterane orizontale (galerii și camere), verticale (puțuri) și înclinate (plane înclinate, suitori, puțuri).

Condițiile specifice minelor care prezintă un risc major de producere a unor incidente grave, cum ar fi explozii de gaz metan sau grizu, surpări, incendii sau accidente, obligă la respectarea unor reguli interne, riguros stabilite. Accesul în subteran se face numai cu echipament specific autorizat și avizat de instituțiile competente din domeniul minier, conform ordinului MEÎMMMA nr.936/15.07.2015

Documentul de sănătate și securitate în muncă în domeniul minier privitor la evidența personalului din subteran prevede că la intrarea în subteran, atât personalul, cât și vizitatorii sunt obligați să se prezinte la locul de pontaj pentru luarea în evidență, la lămpăria unității miniere unde vor primi echipamentul obligatoriu de purtat în subteran. Aici vor fi înregistrați, iar în cazul în care rămân în subteran de la un schimb la altul, conducătorul locului de muncă anunță nominal lucrătorii rămași în subteran pentru a fi înregistrați în Registrul de evidență personal rămas în subteran, după care transmite dispecerului aceleași informații. Acest sistem de monitorizarea și evidențiere scriptică este unul dificil care nu asigură specificarea în timp real a numărului și poziției persoanelor aflate în subteran, la un moment dat.

Numărul persoanelor aflate în subteran este în corelație directă cu echipamentul autorizat obligatoriu pe care personalul îl primește la intrarea în subteran și anume îmbrăcăminte, încălțăminte, echipament individual de protecție și echipament individual de iluminat.

Echipamentul individual de iluminat fiind obligatoriu de purtat în subteranul minier, constituie, în cadrul prezentului brevet, elementul de bază de monitorizare și identificare a poziției persoanei din subteran, fiind modulul transmițător al sistemului de poziționare în subteranul minier (SPSM - UMPS Underground Mining Positioning System) pe care îl propunem ca invenție pentru brevetare.

În lucrările științifice publicate în domeniul poziționării în medii subterane, abordarea este aceea de transmitere a datelor de la sistemul de iluminat din subteran către fiecare muncitor în parte. Există brevete în SUA (cum ar fi US20160269113) care se referă la realizarea unui sistem hibrid de comunicare a datelor folosind și spectrul de lumină vizibilă, dar nu aplicabil pentru subteran. Principala problemă pe care o rezolvă invenția constă în implementarea unui procedeu de monitorizare în timp real a poziției fiecărei persoane din subteran, bazat pe identificarea prin coduri de bare. Pe baza acestei identificări pozitionale, în situații de urgență se determină prompt, facil și sigur numărul, poziția și identitatea persoanelor din subteranul minier. Se crează astfel posibilitatea luării unor decizii corecte și a unor măsuri imediate de intervenții în caz de urgență, de către personalul de intervenție autorizat – salvatorii minieri, prin accesul la informațiile care sunt puse la dispoziție, în timp real de către dispeceratul aflat la suprafața unității miniere.

Iluminatul în subteran este asigurat de tuburi cu neon, amplasate la circa 100 m distanță între ele. Lămpile portabile cu LED și acumulatori pentru subteran, constituie transmițătorul sistemului de monitorizare, sistemul de iluminat subteran constituie rețeaua de comunicare a datelor recepționate de la lampă, iar modulul de recepție date va fi reprezentat de panouri cu celule solare integrate în blocuri etanșe atașate rețelei electrice de iluminat fix. Lămpile au farul mobil, ce permite orientarea fasciculului de lumină spre zona dorită prin ajustarea unghiului farului de pe casca de protecție. Lămpile au incorporat un microcontroler care memorează parametrii lămpii și care permit transmiterea datelor de identificare codificate, în spectrul de lumină vizibilă. Aceste date, transmise la dispecerul unității miniere pot fi vizualizate pe un ecran al unui dispozitiv inteligent (desktop, laptop) utilizând un software dedicat.

În continuare se prezintă principalele caracteristici ale invenției propuse:

- Figura 1. Schema de principiu
- Figura 2. Exemplu de cod de bare
- Figura 3. Exemplu de cod unic de identificare a lămpii miniere
- Figura 4. Cadrul Ethernet de tip II transmis pe rețeaua fixă de iluminat
- Figura 5. Circuitul electronic Tx cu modul CSLV integrat
- Figura 6. Circuitul electronic pentru Rx cu modul CSLV integrat

Schema de principiu a sistemului de monitorizare a personalului existent în spațiile subterane (fig.1), asigură monitorizarea în timp real a poziției lămpilor cu LED aflate asupra utilizatorilor și implicit identificarea persoanelor care poartă lămpile respective.

Lampa cu LED având modulul CSLV integrat (1), cu rolul de transmițător de informații (Tx), transmite prin spațiul vizibil de lumină, datele cu privire la numărul de identificare (ID-ul) al lămpii, către punctele de acces CSLV (PA CSLV) (2) care constituie receptoarele (Rx) integrate în corpurile din rețeaua existentă de iluminat fix.

Datele astfel achiziționate din galeriile principale (A) sunt transmise prin intermediul rețelei de iluminat fix către puțul principal (C) unde se află distribuitorii (3) apoi către suprafață la nodul principal de comunicație (4) aflat în camera de comandă și control a coliviei (D). Stocarea datelor în server (6) cu privire la poziția și implicit identitatea persoanelor din galeriile principale subterane se realizează în spațiul de la suprafață (E), utilizând ca suport un dispozitiv inteligent IT (7) cu sistem de operare, conectat la router-ul Ethernet (5), prin cablul UTP, ce este conectat la rândul său la un panou central de control Ethernet cu suport integrat prin protocolul internet TCP/IP.

Element de identificare	Dispozitiv	Localizare
0	1	2
1	Lămpile cu LED și modul CSLV integrat cu rol de Tx	Deținute de persoanele aflate în subteran pe galeriile principale
2	Puncte de acces PA cu modul CSLV integrat cu rol Rx	În subteran pe galeriile principale (A) integrate în sistemul fix de iluminat existent
3	Distribuitorii	În subteran la capetele galeriilor principale, la ieșirea din puț (C) către galerie
4	Nodul central de comunicare (master)	La suprafață, în camera de comandă și control a coliviei (D)
5	Router	La suprafață, în birou / dispecer (E)
6	Server stocare	La suprafață, în birou / dispecer

Mr. Mihail G. An

Element de identificare	Dispozitiv	Localizare
0	1	2
7	Calculator PC	La suprafață, în birou / dispecer
A	Galerii principale iluminate cu sistemul de iluminat fix integrat în spațiile miniere	
B	Stratele de cărbune/steril	
C	Puțul principal	
D	Camera de comandă și control a coliviei	
E	Spațiul de la suprafața minei destinat dispecerizării non-stop a spațiilor subterane	

Transmiterea datelor care reprezintă ID-ul lămpii, de la Tx (lămpile LED) la Rx (modulul PA cu CSLV), se face pe baza unui cod de bare generat conform EAN 13 (figura 2).

Invenția propune o particularizare a standardului EAN13 după cum urmează.

Codul de bare propus codifică 13 caractere: primele trei reprezintă codul de identificare a persoanei juridice proprietară a lămpii (codul de la stânga la dreapta va începe mereu cu cifra 5), următoarele trei identifică sediul unității miniere, următoarele șase aparțin lămpii și ultimul este digit-ul de control.

5 2 3 4 5 6 7 8 9 9 9 9 8
 I P I P I P I P I P I P

1. Se adună valorile digiților aflați în poziții reprezentate de numere pare (P)
 $2+4+6+8+9+9 = 38$
2. Se înmulțește rezultatul cu 3
 $38 * 3 = 114$
3. Se adună valorile digiților aflați în poziții reprezentate de numere impare (I)
 $5+3+5+7+9+9 = 38$
4. Se adună rezultatele pașilor 2 și 3
 $114 + 38 = 152$
5. Pentru că suma de control este reprezentată de un calcul modulo 10, caracterul de control rezultat este cel mai mic număr care, adunat cu rezultatul de la pasul 4, produce un multiplu de 10.
 $152 + x = 150$
 Rezultă $x = 8$ (digit de control)

Datele achiziționate pe fiecare galerie principală ce sunt transmise către distribuitorii conțin un cadru specific Ethernet tip II (figura 4).

Adresa MAC sursă va fi atribuită unic fiecărui PA CSLV, iar adresa MAC destinație va fi a plăcii de rețea din serverul de date.

În figura 5 este prezentată schema electronică a modului transmițător Tx CSLV, având parametrii următori:

R1 – 100 k
R2 – 27 k
R3 – 1 k
R4 – 4 k
R5 – 4R7 5W
R6 – Gain 10k
Si – Intrare semnal (10Hz .. 30MHz)
D1, D2, D3 – LED 1W Alb rece
C1 – 1 uF
C2 – 10 uF
Q1 – 2N3904
Q2 – 2SC5200
Vcc – 12 V

În figura 6 este prezentată schema electronică a receptorului Rx CSLV, având parametrii următori:

R1 – 10k
R2 – 100 K
R3 – 47 k
R4 – 1 k
R5 – 100 k
SC – Celulă solară
C1 – 1 uF
C2 – 0,1 uF
C3 – 100 uF
C4 – 1 nF
C5 – 10 nF
TL – TL072
Vcc – 12 V
OJ - leșire

Avantaje

Sistemul de monitorizare a personalului existent în spațiile subterane pe baza identificării poziției lămpilor portabile cu LED, conform invenției propuse spre brevetare, are următoarele avantaje:

- permite transmiterea datelor de identificare prin spațiul vizibil de lumină fără să afecteze în nici un fel securitatea și / sau sănătatea personalului din mediul subteran sau să influențeze negativ mediul potențial exploziv;
- oferă informații în timp real privind poziția în subteran a personalului angajat și a vizitatorilor, cu posibilitatea de vizualizare pe o hartă digitală a poziției acestora, cu o marjă de eroare cunoscută din dimensionarea sistemului de iluminat din subteran;
- permite stocarea într-o bază de date centralizată a tuturor datelor referitoare la poziția la un moment dat a persoanelor din subteran; în baza de date se stochează codurile de identificare a lămpilor cu LED, pe baza codurilor de bare, împreună cu data, ora și locația la care au fost identificate;
- permite integrarea ușoară în orice sistem centralizat de gestionare a datelor personalului;
- permite adaptarea ușoară pentru alte domenii de activitate care au ca zonă de desfășurare a activităților și alte tipuri de mediu subteran cu condiții de mediu mai puțin ostile decât cele din mediul potențial exploziv pentru care este conceput:
 - Poate fi folosit pentru orice tip de spațiu subteran iluminat cu sistem de iluminare fix;
 - Poate fi folosit și la sistemele de transport public subteran (metrou);
 - Poate fi folosit și pentru spațiile miniere subterane transformate în muzee;
 - Poate fi folosit în peșteri amenajate, integrate în circuit turistic;
- Fiecare PA CSLV Rx trebuie să trimită periodic (1-2 ore) un semnal de tip stare proprie pentru a semnaliza funcționarea sa corectă. Prin această caracteristică se asigură identificarea posibilelor incidente / accidente / disfuncționalități apărute în subteran.

REVEDICĂRI

1. Procedul de monitorizare în spațiile subterane a personalului existent asigură monitorizarea în timp real a poziției lămpilor cu LED aflate asupra utilizatorilor și implicit identificarea persoanelor care poartă lămpile respective. Lampa cu LED, cu rolul de transmițător de informații (Tx) **(1)**, transmite, prin spațiul vizibil de lumină, datele cu privire la ID-ul lămpii către punctele de acces (PA CSLV) ce se constituie în receptoarele (Rx) **(2)** integrate în corpurile din rețeaua de iluminat fix. Datele astfel achiziționate sunt transmise către distribuitorii **(3)** prin intermediul rețelei de iluminat fix. Stocarea datelor cu privire la poziția și implicit identitatea persoanelor din spațiile subterane orizontale, verticale și înclinate se realizează în spațiul de la suprafață, pe un server dedicat **(6)**, iar vizualizarea și prelucrarea datelor recepționate se realizează utilizând ca suport un dispozitiv inteligent IT cu sistem de operare **(7)** conectat la switch-ul Ethernet **(4)** prin cablul UTP care este conectat la rândul său la un panou central de control Ethernet cu suport integrat prin protocolul internet TCP/IP **(5)**.
2. Codul de identificare a lămpilor LED cu sistemul CSLV integrat.

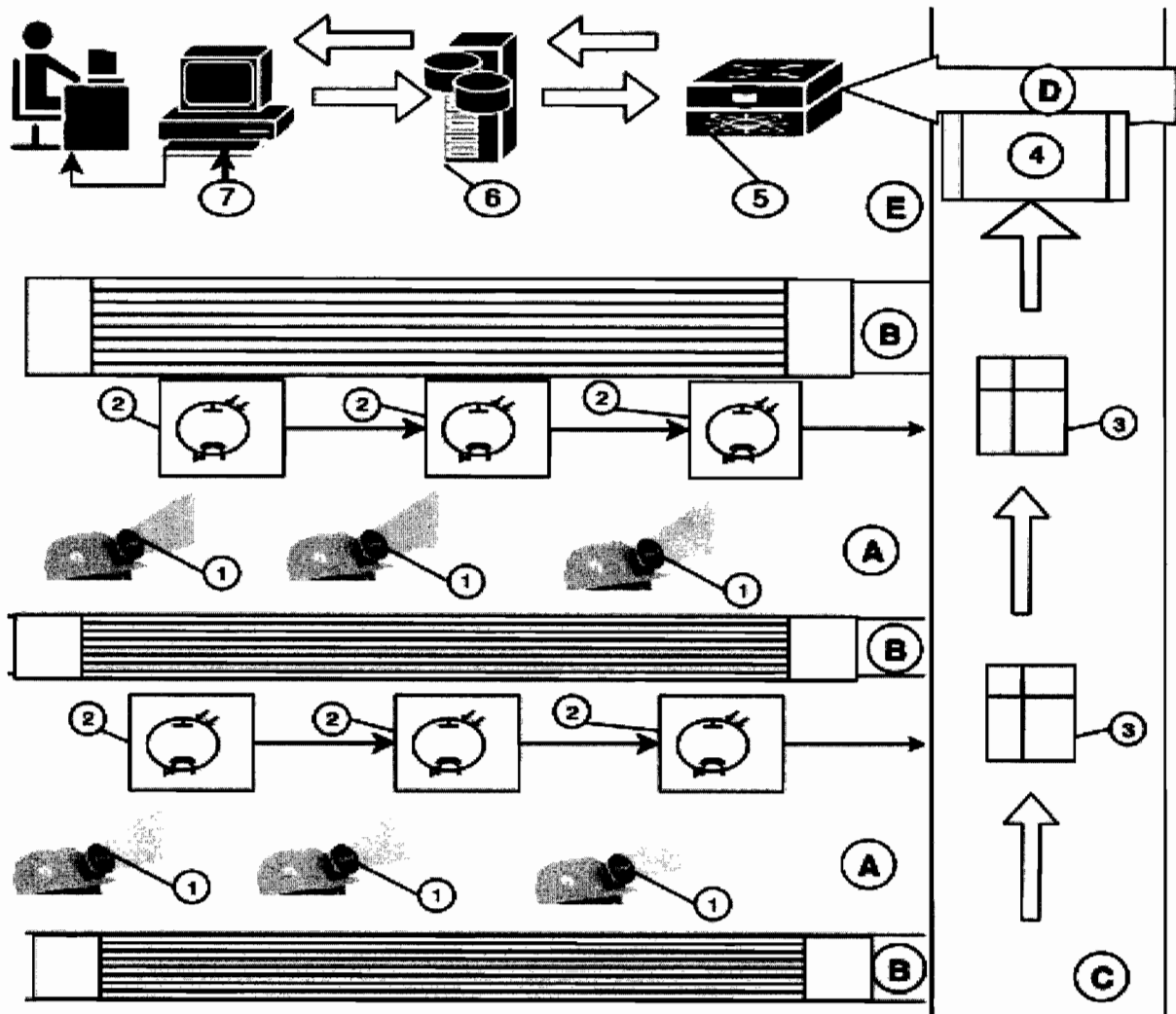


Figura 1. Schema de principiu



Figura 2. Exemplu de cod de bare

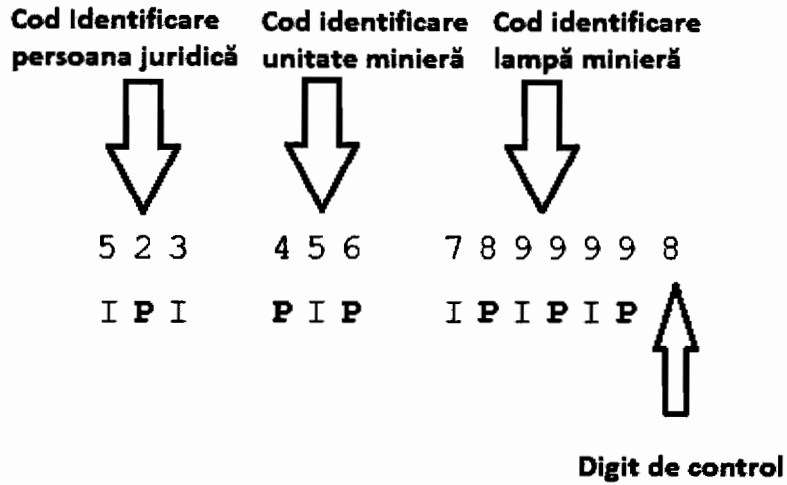


Figura 3. Exemplu de cod unic de identificare a lampei miniere

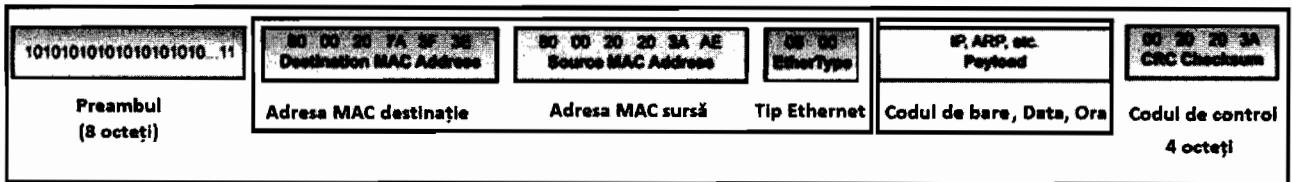


Figura 4. Cadrul Ethernet de tip II transmis pe rețeaua fixă de iluminat

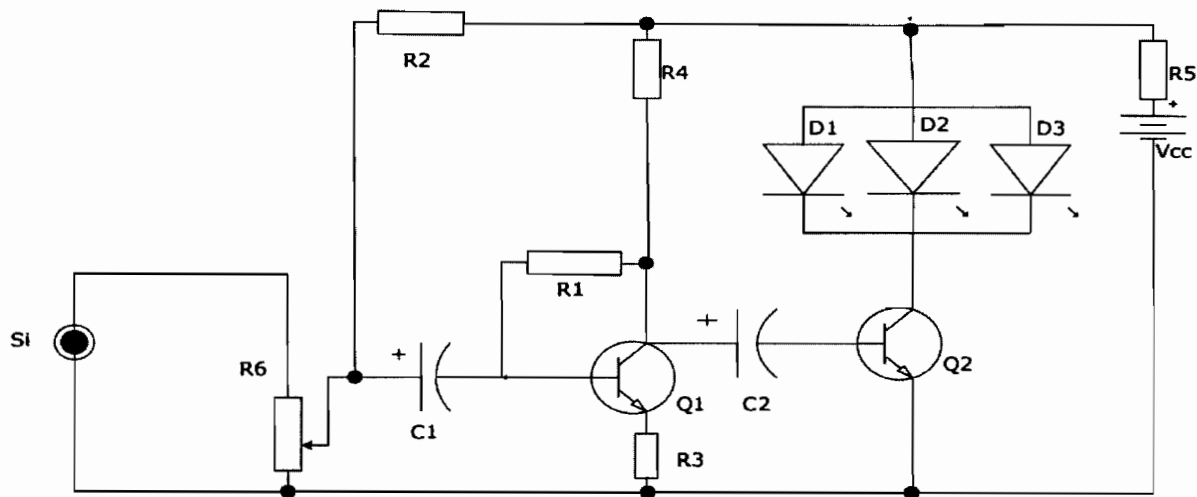


Figura 5. Circuitul electronic Tx cu modul CSLV integrat

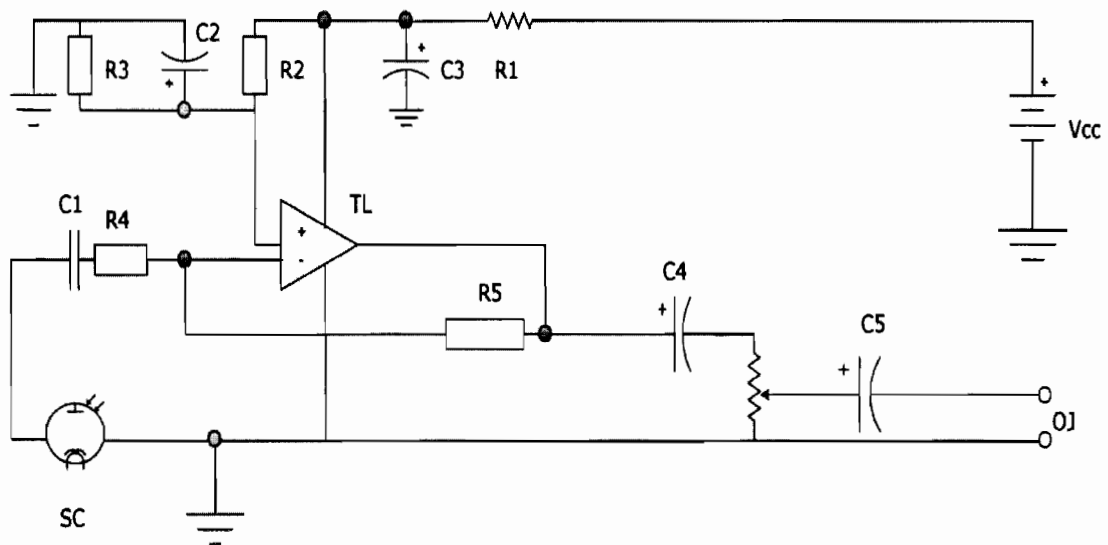


Figura 6. Circuitul electronic pentru Rx cu modul CSLV integrat