



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2017 00656

(22) Data de depozit: 14/09/2017

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

(71) Solicitant:
• WING COMPUTER GROUP S.R.L.,
STR. BLÂNDEȘTI NR.24C, SECTOR 4,
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• BĂNICĂ COSMIN KARL,
STR. BLÂNDEȘTI, NR. 24 C, SECTOR 4,
BUCUREȘTI, B, RO;
• GEORGESCU TUDOR, BD. C.F.R.,
BL. 36/335, SC.C, ET. 2, AP. 50, GIURGIU,
GR, RO;
• GÂNDESCU COSTIN HEDWIG,
STR. GÎRNIȚEI NR. 7, BL. 42, SC. B, ET. 2,
AP. 71, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;

• SAVASTRU DAN, STR.IANI BUZOIANI
NR.3, BL.16, SC.A, AP.2, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;
• MICLOȘ SORIN, CALEA GRIVIȚEI
NR.160, BL.B, SC.A, AP.42, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;
• SAVU VALERIU, STR.CĂTINEI NR.13,
BL.37 C, SC.C, AP.51, PLOIEȘTI, PH, RO;
• TENCIU DANIEL, STR.TELIȚA NR.14,
BL.52A, AP.10, SECTOR 5, BUCUREȘTI, B,
RO;
• TĂUTAN MARINA NICOLETA,
STR. EMIL RACOVIȚĂ NR. 6, BL. R1, SC. 2,
AP. 45, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO

(54) SISTEM DE DECLANȘARE AUTOMATĂ A UNOR
ECHIPAMENTE DE CONTROL MONTATE PE VEICULE
LA INTERVALE PRESTABILITE ALE DISTANȚEI PARCURSE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem de declanșare automată, la intervale prestabilite ale distanței parcurse, a unor echipamente montate pe vehicule, ce realizează controlul calității suprafețelor arterelor rutiere. Sistemul conform invenției cuprinde un traductor tahometric ABS încorporat în structura vehiculului, un bloc (MF) de multiplicare a frecvenței, care primește semnalul (f_1) de la traductorul ABS și transmite succesiv un semnal de ieșire (f_2) la un convertor frecvență/tensiune (CF/T), la un bloc integrator (BI) și la un bloc comparator (BC), în vederea obținerii impulsurilor de declanșare a echipamentelor de control.

Revendicări: 4
Figuri: 16

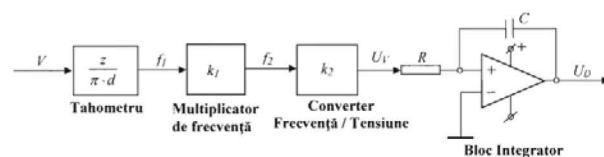
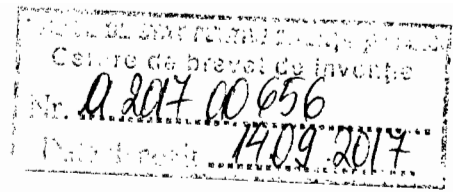


Fig. 12

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).





DESCRIEREA INVENȚIEI

SISTEM DE DECLANȘARE AUTOMATĂ A UNOR ECHIPAMENTE DE CONTROL MONTATE PE VEHICULE LA INTERVALE PRESTABILITE ALE DISTANȚEI PARCURSE

Prezenta invenție se referă la un sistem de declanșare externă automată a unor echipamente de control, camere video și scannere radar, montate pe vehicule care realizează testarea calității straturilor asfaltice ale arterelor rutiere prin declanșarea automată a acestor echipamente la intervale ale distanței parcurse prestabilite de către operator în conformitate cu normativele în vigoare.

Sistemele actuale de declanșare externă automată a unor echipamente de control montate pe vehicule la intervale prestabilite ale distanței parcurse sunt descrise în legătură și cu figurile 1, 2, 3, 4 și 5 care prezintă:

FIG. 1: Schema unui encoder rotativ;

FIG. 2: Schemele funcționale ale encoderelor;

FIG. 3: Principiul constructiv al encoderului incremental cu o singură bandă;

FIG. 4: Diagrama semnalelor de ieșire pentru rotația counter-clockwise (CCW) și pentru rotația clockwise (CW);

FIG. 5: Modalități de fixare a unui encoder incremental pe axul roții unui vehicul.

În mod curent sistemul de declanșare externă a echipamentelor de control este realizat pe baza unui traductor de tip odometric care este montat pe axul roții motoare a vehiculului laborator și care realizează declanșarea echipamentului, ori de câte ori respectivul vehicul a parcurs o distanță prestabilită în funcție de necesitățile de eșantionare. În acest mod se asigură ca operațiile de control să se efectueze la intervale egale de distanță pe drumul parcurs, independent de viteza de deplasare a vehiculului, în condițiile în care această viteză nu depășește limita impusă de frecvența proprie a echipamentului de declanșare a cadrelor de control.

Pentru a realiza acest obiectiv este necesar ca traductorul de tip odometric susmenționat să fie constituit dintr-un traductor rotațional care să fie în măsură să convertească mișcarea unghiulară în impulsuri digitale, în modul prezentat în U.S. Patent No. 6566864 B1 [1]. Un asemenea traductor, denumit encoder, constă în mod uzual dintr-un corp cilindric, o flanșă, un arbore și un conector de ieșire. Așa după cum se prezintă în FIG. 1, un disc interior transparent (1) cu marcaje radiale imprimate pe cale fotografică este rotit și

întrerupe în acest fel radiația produsă de o sursă LED de lumină infraroșie (2). Un receptor optic (fototranzistor) plasat pe cealaltă parte a discului convertește întreruperile fascicului de lumină în pulsuri electrice. Pulsurile sunt apoi amplificate și aduse în format rectangular înainte de a fi transmise mai departe către o altă piesă a echipamentului. Așa după cum se prezintă și în U.S. Patent No. 20100307240 A1[1], pulsurile de ieșire pot fi utilizate pentru a determina deplasarea unghiulară, viteza de rotație sau accelerația unghiulară.

În raport cu obiectivul măsurării trebuie menționat că există două tipuri principale de asemenea encodere de tip optic și anume:

- Encodere incrementale care pot măsura viteza și sensul rotației, dar pentru care aceste mișcări ale axului de rotație pot fi efectuate numai în raport cu ultima poziție a acestuia, prin contorizarea numărului de pulsuri;

- Encoderele absolute care pot determina poziția în oricare punct din cadrul unei rotații complete, independent de poziția anterioară.

Referitor la modul de construcție al acestor encodere este de precizat că encoderele incrementale sunt prevăzute cu un disc pe care sunt înscrise două benzi radiale de marcaje care constituie canalele A și B între care există un decalaj de fază de 90 de grade. Această metodă care poartă denumirea de “cuadratură” permite utilizatorului să determine sensul rotației. Conform schemei prezentate în FIG. 2, există deasemenea un canal opțional reprezentat de banda Z care furnizează ieșirea de referință “zero”, prin aceea că având un singur marcaj pe o rotație, este utilizat ca referință pentru poziția zero sau pentru punctul de start.

În ceea ce privește encoderele absolute acestea au benzi multiple, fiecare bandă reprezentând un bit al înscrisului digital care reprezintă poziția unghiulară. În comparație cu encoderele incrementale în acest caz există mai multe benzi iar marcajele sunt dispuse în conformitate cu un cod binar. Encoderele incrementale au un cost mai redus, însă oricum, acestea nu pot determina poziția lor unghiulară absolută după deconectarea sursei electrice de alimentare.

Encoderele incrementale pot fi rotite și pot produce în acest fel pulsuri pentru ori cât de multe rotații sunt necesare. Principala problemă este aceea ca instrumentul receptor să fie în măsură să contorizeze și să stocheze un număr foarte mare de pulsuri. Encoderele absolute de bază cu ieșire în cod binar sau Gray pot să determine poziția unghiulară numai în cadrul unei singure rotații. De aceea, acestea nu sunt corespunzătoare pentru aplicații care implică mai multe rotații. Acesta este de alt fel un principal motiv pentru care, așa după cum se precizează și în cadrul Comunicării Tehnice prezentate la Universitatea Tehnică din Cluj [3],

encoderul incremental este unul dintre cele mai frecvent utilizate traductoare de poziție unghiulară în special a acelor care sunt realizate prin utilizarea unei singure benzi de marcaje, așa cum se prezintă în FIG. 3 și în cele ce urmează:

Pe axul rotitor al encoderului este montat fix un disc transparent pe care este marcată o pistă graduală circulară realizată sub forma unei secvențe periodice alternate de zone radiale transparente și ne-transparente care modulează fasciculele de lumină emise de către o sursă de lumină plasată pe o parte a statorului fix al encoderului. Pe cealaltă parte a statorului, fasciculele de lumină sunt detectate de două grupe de senzori optici ale căror semnale sunt procesate în continuare de către circuite electronice dedicate. Fiecare dintre cele două ieșiri ale encoderului (notate cu A și respectiv B) vor genera câte un puls atunci când arborele se rotește cu un unghi care este egal cu pasul unghiular al gradației θp , respectiv cu unghiul care corespunde unei zone succesive transparentă și ne-transparentă. Numărul de pulsuri (contorizat de regulă de către contoare electrice externe) este proporțional cu poziția unghiulară a arborelui. Datorită faptului că fasciculele de lumină sunt plasate unul față de celălalt cu o deplasare unghiulară care este egală cu un sfert, $\theta p/4$, din pasul unghiular al gradației, pulsurile celor două ieșiri vor fi deasemenea deplasate, făcând astfel posibilă determinarea sensului de rotație. Un al treilea fascicul de lumină este modulată de o altă pistă cu o singură gradație. Semnalul de ieșire (denumit Z) asociat cu acest al treilea fascicul furnizează un singur puls în cursul unei rotații complete (360°). Poziția arborelui care corespunde acestui puls poate fi considerată drept poziție de referință. În schema din FIG. 4 este prezentat modul de variație în timp a pulsurilor de ieșire ale encoderului.

În mod curent, așa după cum se prezintă și în FIG. 4, pentru unghiul θ se adoptă următoarea convenție: sensul opus celui de rotație a acelor ceasornicului (counter-clockwise - CCW) este considerat drept pozitiv, în timp ce sensul de rotație al acelor ceasornicului (clockwise - CW) este considerat drept negativ.

Această configurație a encoderului optic incremental asigură acestuia de regulă o rezoluție deosebit de ridicată de măsurare unghiulară, respectiv echivalentă unei valori de până la 2500 pulsuri/rotație.

Trebuie menționat însă faptul că datorită complexității lor constructive și a preciziei implicate în realizarea lor, acest tip de traductoare odometrice au un cost relativ ridicat. În afara costului, principalul dezavantaj al acestor encodere este însă constituit, în multe cazuri, de dificultatea montării lor pe arborele de rotație al unor vehicule în stare asamblată. Această montare pe axul motor al vehiculului funcțional se poate realiza numai prin atașarea pe

exteriorul roții a componentelor mecanice și ale elementelor de conectare electrică ale encoderului, într-unul din modurile prezentate în FIG. 5.

Aceasta este de altfel și principala motivație a elaborării acestei propuneri de invenție care are în vedere renunțarea la utilizarea acestor encodere și utilizarea în locul lor, pentru aceeași funcție de declanșare controlată a echipamentelor de control, a unor traductoare tahometrice care sunt încorporate în structura majorității vehiculelor actuale și care servesc la controlul funcției de frânare a respectivelor vehicule și anume traductoarele din componența sistemelor de frânare cu anti-blocare ABS (Anti-Lock Bracking System) care fac posibilă oprirea autovehiculelor în condiții de siguranță.

Traductoarele ABS propuse în cadrul acestei invenții pentru a fi incluse în sistemele de declanșare controlată a echipamentelor de control în locul traductoarelor de tip encoder sunt descrise în legătură și cu figurile 6, 7, 8, 9, 10 și 11 care prezintă:

FIG. 6: Modul de instalare a senzorilor de viteză a roților pentru sistemele ABS;

FIG. 7: Principiul de funcționare al senzorului de viteză pentru sistemul inductiv ABS;

FIG. 8: Semnalul electric generat de un senzor de viteză inductiv (ABS);

FIG. 9: Senzorul inductiv de turație ABS;

FIG. 10: Configurația senzorului de viteză de tip Hall;

FIG. 11: Semnalul electric produs de un senzor Hall.

Un sistem ABS tipic e compus dintr-o unitate centrală electronică, patru traductoare de viteză (câte unul pentru fiecare roată) și două sau mai multe valve hidraulice pe circuitul de frânare, așa după cum se prezintă în FIG. 6. Unitatea electronică monitorizează constant viteza de rotație a fiecărei roți. Atunci când detectează că una dintre roți se rotește mai încet decât celelalte (o condiție ce o va aduce în starea de blocare), deplasează valvele în sensul necesar pentru a scădea presiunea în circuitul de frânare, reducând astfel forța de frânare pe roata respectivă.

Acest proces se realizează foarte rapid, de mai multe ori pe secundă (se poate ajunge până la 40 de cicluri pe secundă), și se traduce printr-o pulsație a pedalei de frână. Atâta timp cât sistemul poate reduce presiunea, trebuie să fie în egală măsură capabil să o readuca la valoarea sa normală prin intermediul pompei electrice din componența sa.

În funcție de principiul de funcționare al senzorilor ABS, aceștia se clasifică în:

- Sensori de turație pasivi (inductivi);
- Sensori de turație activi (Hall).

Funcționarea senzorilor de turație inductivi se bazează pe variația reluctanței magnetice obținută cu un disc danturat fixat solidar cu roata și un circuit magnetic cu magnet permanent și bobină prezentate în schema din FIG. 7. În momentul în care dinții discului danturat (1) trec prin dreptul magnetului permanent (3) se modifică intensitatea câmpului magnetic generat.

Conform schemei din FIG. 7, tensiunea electrică indusă (4) în bobina (2) va fi pozitivă în momentul în care un dinte se va apropia de magnet, nulă în momentul în care dintele discului este aliniat cu magnetul și negativă la depărtarea dintelui. Se obține astfel semnalul periodic prezentat în FIG. 8, a cărui frecvență și amplitudine sunt dependente de viteza unghiulară a roții.

Pe baza acestui principiu senzorul de turație este alcătuit dintr-un magnet permanent și o bobină. Aceasta este conectată la unitatea de control. Senzorul de turație funcționează după principiul unui generator, respectiv atunci când roata de semnal (cu dinți) se rotește prin fața senzorului, în bobină se generează o tensiune alternativă sinusoidală. Așa după cum rezultă din FIG. 9, frecvența este dependentă de viteza roții. Unitatea de control convertește semnalul sinusoidal al senzorului și calculează viteza instantanee a roții.

Întrucât tensiunea indusă în senzor este un rezultat al rotației unei axe, acest senzor de tip inductiv devine imprecis la viteze reduse. Rotația mai lentă a roții poate produce fluctuații imprecise ale câmpului magnetic și poate conduce la determinări necorespunzătoare ale controlerului. Din acest motiv, asupra senzorului este nevoie să se efectueze o diagnoză pentru a informa calculatorul de bord ABS al autoturismului dacă valoarea semnalului este plauzibilă.

În ultimii ani, senzorii inductivi (alcătuiți dintr-un magnet permanent și o bobină) au fost înlocuiți cu senzori activi, iar în locul butucului crenelat se folosesc inele magnetice integrate în rulmenții roților. Senzorii activi sunt alcătuiți din placuțe semiconductoare de tip Hall care, atunci când sunt parcurse de curent, generează o tensiune Hall. Această soluție prezintă avantajul de a putea determina viteze reduse (senzorii inductivi nu pot funcționa la viteze mai mici de 2.5 km/h) și are o mai mică sensibilitate la câmpurile magnetice externe.

Senzorii de viteză de tip Hall sunt considerați ca fiind activi deoarece, pe lângă cele două borne ale semnalului electric care măsoară viteza, mai dispun, așa după cum se prezintă în schema din FIG. 10 și de o bornă adițională de alimentare electrică. Senzorul are în componență un element semiconductor de o compoziție specială și un circuit electronic de procesare a semnalului. Elementul de rotație (inel, roată) conține mai multe perechi de poli N-S dispuși în mod alternativ.

Elementul magnetic (1) este atașat de roata a cărei viteză este măsurată. Alternarea polilor magnetici va genera un câmp magnetic în materialul semiconductor al senzorului (3) care va conduce la apariția unei diferențe de potențial electric. Aceasta tensiune este în continuare prelucrată și furnizată unității electronice ABS de calcul care o transformă într-un semnal de viteză (4). Calculatorul ABS determină astfel valoarea vitezei de rotație a roții, în modul prezentat în FIG.11, pe baza variației frecvenței tensiunii electrice recepționate de la senzor.

Senzorii Hall sunt senzori digitali care produc un semnal de ieșire cu doar două valori (spre exemplu: 0 și +5V). Cu cât frecvența de variație a câmpului magnetic este mai mare cu atât durata semnalului de ieșire este mai mică, deci turația discului mai mare. Calculatorul de injecție preia semnalul digital (C) de la senzor și-l transformă în informație de turație sau de poziție în funcție de frecvența acestuia.

Tensiunea de ieșire Hall este direct proporțională cu intensitatea câmpului magnetic. Deoarece valoarea acestei tensiunii este relativ redusă, toți senzorii de tip Hall au integrate amplificatoare electronice și circuite de reglare pentru a ridica tensiunea de ieșire a senzorului până în jurul valorii de +5V.

Senzorii activi de tip Hall prezintă dezavantajul că efectul Hall pe care se bazează acești senzori variază într-o mare măsură cu temperatura. De aceea, sensibilitatea acestor senzori precum și offset-ul semnalului depinde nu numai de întrefierul de aer, ci și de temperatură. Aceasta are ca efect faptul că reduce foarte mult întrefierul de aer maxim permisibil între partea fixă a senzorului și roata acestuia. Astfel pentru un domeniu de temperaturi cuprins între -40°C și 120°C întrefierul maxim admisibil pentru o înregistrare corectă a semnalului nu trebuie să depășească 1,3 mm.

Deasemenea trebuie menționat faptul că la fel ca și în cazul senzorilor inductivi, senzorii de tip Hall furnizează un semnal a cărui frecvență maximă este situată în jurul a 40 de pulsuri dreptunghiulare pe secundă, valoare care limitează rata de preluare a imaginilor digitale.

Ansamblul constituit de circuitul propus de aceasta invenție pentru declanșarea automată a echipamentelor de control este descris în cele ce urmează în legătură și cu figurile 12, 13 și 14 care reprezintă:

FIG. 12: Schema circuitului de intrare a tahometrului ABS utilizat pentru declanșarea echipamentelor de control;

FIG. 13: Schema circuitelor de formare a impulsurilor de declanșare a echipamentelor de control;

FIG. 14: Diagrama de formare a impulsurilor de declanșare (triggerare).

Independent de existența acestor elemente de funcționare mai puțin performante ale tahometrelor ABS, având însă în vedere unele calități importante ale acestora, și anume faptul că acestea existând gata montate în structura unui vehicul funcțional, nu necesită nici un fel de asamblări dificile pe roțile respectivului vehicul, precum și costul mult mai redus decât cel al encoderelor curente, această invenție are drept obiect prezentarea modului în care aceste encodere pot fi înlocuite de către tahometrele ABS în cadrul schemelor care realizează declanșarea automată a unor echipamente de control montate pe vehicule la intervale prestabilite ale distanței parcurse.

Totodată, pentru ca această înlocuire să asigure performanțele funcționale necesare, se are în vedere corectarea frecvenței reduse a pulsurilor de triggerare a dispozitivelor de control pe care o asigură tahometrele ABS, prin conectarea lor prin intermediul unui multiplicator electronic de frecvență.

Ca urmare a introducerii acestei operații de multiplicare a frecvenței pulsurilor furnizate de tahometrul ABS, schema circuitului de intrare a acestuia, prezentată în Fig. 12, cuprinde în afara tahometrului, multiplicatorul de frecvență, un convertor frecvență / tensiune și un bloc integrator.

Prin folosirea următoarelor notații:

V – Viteza de deplasare a vehiculului;

f_1 - Frecvența semnalului pulsatoriu emis de tahometru;

d – Diametrul roții vehiculului;

z – Numărul de creștături pe o circumferință a discului tahometrului,

se obține expresia vitezei de deplasare a vehiculului sub forma:

$$V = f_1 \cdot \frac{\pi \cdot d}{z} \quad (\text{relația 1})$$

Din aceasta expresie rezultă frecvența semnalului emis de tahometru în funcție de viteza de deplasare a vehiculului:

$$f_1 = \frac{z}{\pi \cdot d} \cdot V \quad (\text{relația 2})$$

Această frecvență f_1 este în continuare multiplicată cu factorul k_1 :

$$f_2 = k_1 \cdot f_1 \quad (\text{relația 3})$$

Pe această bază, următoarea componentă, respectiv cea a Converterului frecvență / tensiune furnizează o tensiune U_V care este proporțională cu viteza V de deplasare a vehiculului:

$$U_V = k_2 \cdot f_2 \quad (\text{relația 4})$$

Pentru a obține în final tensiunea U_D proporțională cu distanța D de deplasare a vehiculului, tensiunea U_V se aplică în continuare blocului integrator a cărui ecuație de funcționare are forma:

$$U_D = \frac{1}{RC} \int U_V \cdot dt \quad (\text{relația 5})$$

În continuare tensiunea U_D este configurată pentru formarea impulsurilor de declanșare - triggerare prin utilizarea unei scheme de genul celeia prezentate în FIG.13 în cadrul căreia tensiunea U_D proporțională cu distanța D de deplasare curentă a vehiculului este comparată prin intermediul unui grup comparator integrat IC_2 cu tensiunea U_{PRAG} proporțională cu distanța x de eșantionare stabilită de operator.

Modul de funcționare al circuitelor de formare a impulsurilor de triggerare este prezentat în diagrama din FIG. 14.

În cadrul acestei diagrame, pentru o prezentare simplificată, s-a considerat cazul în care viteza de deplasare a vehiculului este constantă, astfel că tensiunea U_D proporțională cu deplasarea vehiculului prezintă o variație liniară crescătoare în timp.

Conform schemei, funcționarea sistemului de formare a pulsurilor de triggerare are loc în modul următor:

- În momentul t_x în care tensiunea U_D începe să depășească tensiunea reglabilă de prag U_{PRAG} , blocul comparator IC_2 se deschide și conduce la apariția unui puls de triggerare U_{TRG} a camerei video simultan cu încărcarea grupului integrator $R_T C_T$ cu care se realizează reglarea duratei impulsului de triggerare;

- În momentul t_y în care tensiunea U_D ajunge să încarce condensatorul C_T cu o valoare de tensiune U_{DECL} care este în măsură să realizeze deschiderea tranzistorului T_1 de scurtcircuitare, tensiunea impulsului de triggerare U_{TRG} este anulată prin conectarea la masă a plăcii cu polaritate pozitivă a condensatorului C_T prin circuitul tranzistorului T_1 . În același timp, tot datorită deschiderii tranzistorului T_1 , tensiunea U_D este adusă la o valoare minimă egală cu suma căderilor de tensiune, $U_{R0} + U_{T0}$, pe redresorul de blocaj Db și respectiv pe tranzistorul T_1 , ambele în regim de conducție;

- Această scădere a tensiunii U_D sub valoarea tensiunii de prag U_{PRAG} are ca efect, cu întârzierea de timp asigurată de circuitul integrator $R_T C_T$, blocarea tranzistorului de scurtcircuitare T_1 ; prin aceasta se asigură posibilitatea ca tensiunea U_D să-și reia ciclul de urmărire a deplasării vehiculului, până la următoarea depășire a valorii de prag U_{PRAG} , însoțită și aceasta de formarea unui nou impuls de triggerare U_{TRG} .

Prezentarea elementelor componente de bază ale circuitului de prelucrare a pulsurilor furnizate de traductorul tahometric.

După cum s-a precizat și în paragraful anterior, adaptarea pulsurilor furnizate de traductorul tahometric pentru declanșarea automată a unor camere video sau a altor echipamente de control implică trecerea acestor pulsuri de frecvență redusă (maxim 40-50 Hz) printr-un bloc multiplicator de frecvențe, iar apoi aplicarea pulsurilor obținute cu frecvența multiplicată de cca. 100 de ori, atât cât este necesară de regulă pentru declanșarea unor camere video instalate pe vehicule laborator, la intrarea unui bloc care realizează conversia frecvenței pulsurilor într-un semnal de tensiune continuă cu amplitudinea instantanee proporțională cu valoarea frecvenței acestor pulsuri și respectiv cu valoarea vitezei instantanee de deplasare a vehiculului respectiv, așa după cum se prezintă în schema circuitului de conectare a tahometrului ABS din FIG. 12.

Aceste blocuri cu o configurație specială dedicată sunt conectate în continuare la un bloc integrator de tip uzual care realizează acumularea valorilor instantanee de tensiune furnizate de blocul convertor, valori proporționale cu viteza de deplasare a vehiculului, pentru a obține în acest fel o tensiune continuă proporțională cu distanța parcursă de la momentul secvenței anterioare de triggerare a camerei video.

În final, această tensiune proporțională cu distanța curentă parcursă este aplicată unui bloc integrat în cadrul căruia se realizează comparația cu valoarea tensiunii proporționale cu distanța de eșantionare stabilită de operator. În momentul în care se ajunge la egalarea celor două tensiuni, respectiv atunci când distanța parcursă ajunge să egaleze valoarea distanței de eșantionare stabilite, circuitul acestui bloc integrat generează următorul puls de declanșare a dispozitivului de control.

Configurația blocului multiplicator de frecvențe joase este descrisă în legătură și cu schema care prezintă:

FIG. 15: Multiplicator de frecvență cu factorul "x 100" și cu comparator pentru eliminarea zgomotului.

Pulsurile de frecvență joasă furnizate de traductorul tahometric sunt aplicate la intrarea circuitului unui bloc multiplicator de frecvențe joase de tipul celui prezentat în schema din FIG. 15, circuit care asigură multiplicarea cu un factor fix cu valoarea de 100 a frecvenței unor semnale de intrare a căror frecvență este cuprinsă între 1 și 150 Hz, respectiv în gama corespunzătoare semnalelor furnizate de un traductor tahometric. Acest circuit realizează multiplicarea frecvențelor joase prin măsurarea respectivelor semnale și prin eliminarea zgomotului care le însoțește.

În componența acestui circuit intră următoarele elemente:

- Circuitul Integrat IC1 de tip CA3130 – un amplificator operațional de tip BiMOS care combină avantajele, atât cele ale tranzistoarelor bipolare, cât și cele ale dispozitivelor CMOS și care poate fi utilizat la regulatoarele și urmăritoarele de tensiune, la comparatoarele cu impedanță de intrare ridicată și la amplificatoarele de bandă largă, la timerele (cronometrele) de lungă durată și la amplificatoarele cu reținere rapidă a eșantioanelor;

- Circuitul Integrat IC2 de tip 4046 – un circuit integrat CMOS a cărui logică are configurația unei bucle închise de fază și care este utilizat pentru condiționarea și sincronizarea datelor și pentru multiplicarea și sinteza frecvențelor;

- Circuitul Integrat IC3a-IC3b de tip 4518 – un contor dual BCD (Binary Coded Decimal) realizat din dispozitive MOS cu canale P și canale N incluse într-o structură monolitică unică și care sunt utilizate în primul rând în aplicații de contorizare în mai multe etape sincrone sau pulsatorii care necesită o disipare redusă a puterii și/sau o imunitate înaltă față de zgomot, caracteristici pe care le asigură datorită capacității sale de intrare reduse, concepției logice bazate pe ceas, a ratei de contorizare de 6 MHz, a protecției cu diode la toate intrările, a capacității de conducere a două sarcini TTL de mică putere și a sincronizării interne pentru vitezele interne și externe ridicate.

În multiplicatorul de frecvențe din cadrul acestui circuit semnalele sunt transformate în unde dreptunghiulare regulate, chiar dacă acestea conțin inițial mici variații în timp sub forma de creșteri și adâncituri, precum și un semnal parazit de zgomot. Această procedură de filtrare este efectuată înainte de aplicarea semnalului la intrarea circuitului integrat IC configurat după schema unui circuit cu faza închisă. În această situație circuitul va funcționa ca un comparator care poate procesa semnale cu frecvențe de până la 50 kHz, în condițiile în care prin utilizarea comutatorului S1 se poate trece circuitul în regimul “conectat” sau “deconectat” (IN / OUT). La ieșirea oscilatorului VCO (Voltage Controlled Oscillator) se obține un semnal de comandă care prin intermediul filtrului trece jos compus din divizorul rezistiv R3 - R4 și condensatorul C5 este aplicat la intrarea comparatorului de fază IC2 4046.

În acest mod frecvența semnalelor va fi multiplicată de la valori mai mici de 1 Hz, până la valori ale componentelor care ajung la sute de Hertzi.

Configurația blocului care realizează conversia de la frecvența semnalului la tensiunea acestuia este descrisă în legătură și cu schema care prezintă:

FIG.16: Bloc de conversie a frecvenței semnalului într-o valoare proporțională de tensiune.

În schema acestui bloc este inclus circuitul integrat IC1 de tipul LM331 care este un convertor de precizie de la frecvență la o tensiune proporțională care este extrem de liniară cu frecvența de intrare. Conversia de la frecvență la tensiune este obținută prin diferențierea frecvenței de intrare prin utilizarea unui condensator C3 și a unui rezistor R7 și prin aplicarea trenului de pulsuri rezultat la pinul 6 de prag (threshold) al integratului IC1, așa după cum se prezintă în FIG. 16. Marginea cu sens negativ al trenului rezultat de pulsuri de la pinul 6 face circuitul comparator incorporat să triggereze circuitul de marcare a timpului (Timer). În orice moment, curentul care trece prin pinul de ieșire a curentului (pinul 6) va fi proporțional cu frecvența de intrare și cu valoarea componentelor de temporizare (R1 și C1). Ca rezultat, o tensiune (Vout) proporțională cu frecvența de intrare (Fin) va putea fi preluată de pe rezistența de sarcină R4.

Note:

- Pentru testarea circuitului se utilizează o tensiune de alimentare +Vs de 15 V c.c.;
- Circuitul LM331 poate fi operat cu oricare tensiune cuprinsă între 5 și 30 Vc.c.;
- Valoarea rezistenței R3 depinde de tensiunea de alimentare conform relației:

$$R3 = (V_s - 2V) / (2mA). \text{ Conform acestei ecuații, pentru } V_s = 15V, \text{ rezultă } R3 = 68K.$$

- Tensiunea de ieșire este dată de ecuația:

$$V_{out} = \frac{R4}{R5 + R6} \cdot R1C1 \cdot 2.09V \cdot Fin$$

- Potențiometrul R6 poate fi utilizat pentru calibrarea circuitului.

REVENDICĂRI

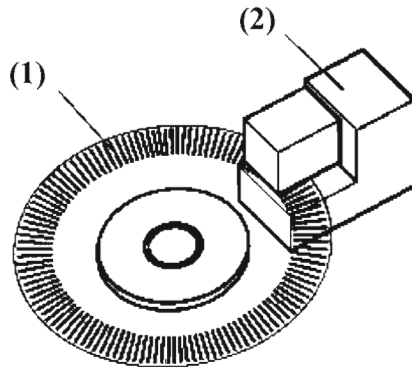
1. Sistem de declanșare automată, la intervale prestabilite ale distanței parcurse, a unor echipamente montate pe vehicule care realizează controlul repetitiv al calității unor suprafețe de artere rutiere, sistem care se bazează pe utilizarea în configurația acestor echipamente a dispozitivelor de tipul traductoarelor tahometrice ABS care sunt încorporate în structura majorității vehiculelor actuale și care servesc la controlul funcției de frânare a respectivelor vehicule.

2. Echipament pentru implementarea sistemului de declanșare automată în conformitate cu revendicarea 1 caracterizat prin aceea că, având în vedere că frecvența pulsurilor furnizate de traductoarele ABS poate să nu fie suficient de ridicată pentru a asigura declanșarea echipamentelor de control (camere video, scannere radar) la intervalele de distanță specificate în normativele în vigoare, independent de viteza (V) de deplasare a vehiculului laborator, semnalul (f_1) al traductorului ABS este aplicat mai întâi unui bloc (MF) de multiplicare a frecvenței acestui semnal.

3. Echipament pentru implementarea sistemului de declanșare automată în conformitate cu revendicările 1 și 2 caracterizat prin aceea că, pentru a obține o dependență liniară de distanța parcursă, semnalul (f_2) al blocului de multiplicare este aplicat mai întâi la intrarea unui bloc de conversie frecvență/tensiune (CF/T) de la a cărui ieșire rezultă o tensiune continuă (U_V) proporțională cu frecvența semnalului de intrare, astfel că, prin aplicarea în continuare a acestei tensiuni (U_V) la intrarea unui bloc integrator (BI) se obține o tensiune continuă (U_D) a cărei valoare este proporțională cu distanța parcursă în cadrul intervalului curent de eșantionare.

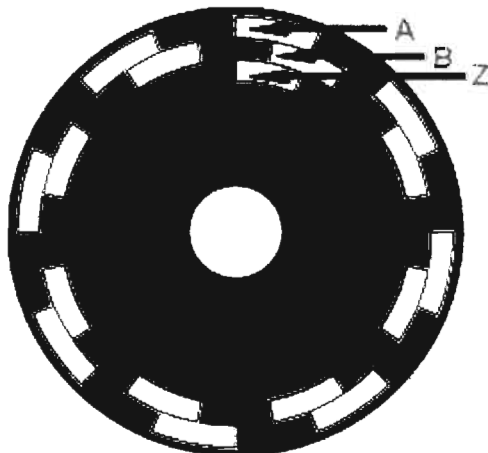
4. Echipament pentru implementarea sistemului de declanșare automată în conformitate cu revendicările 1, 2 și 3 caracterizat prin aceea că, pentru a asigura formarea impulsurilor de declanșare a echipamentelor de control, circuitul sistemului se încheie cu un bloc comparator (BC) care efectuează diferența dintre tensiunea continuă (U_D) și tensiunea continuă (U_{PRAG}) proporțională cu distanța de eșantionare propusă.

DESENE EXPLICATIVE

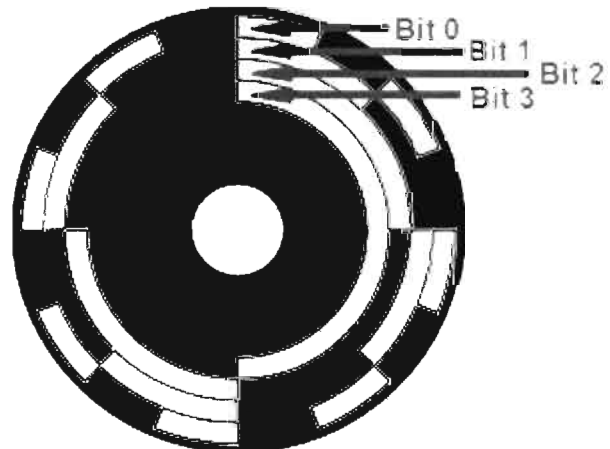


(1) Disc cu marcaje radiale ; (2) Dispozitiv de scanare

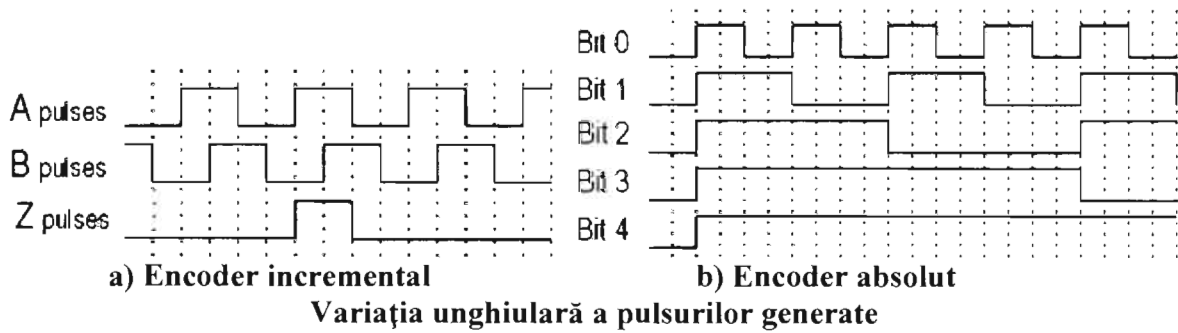
FIG.1



Discul unui encoder incremental



Discul unui encoder absolut



a) Encoder incremental

b) Encoder absolut

Variația unghiulară a pulsurilor generate

FIG.2

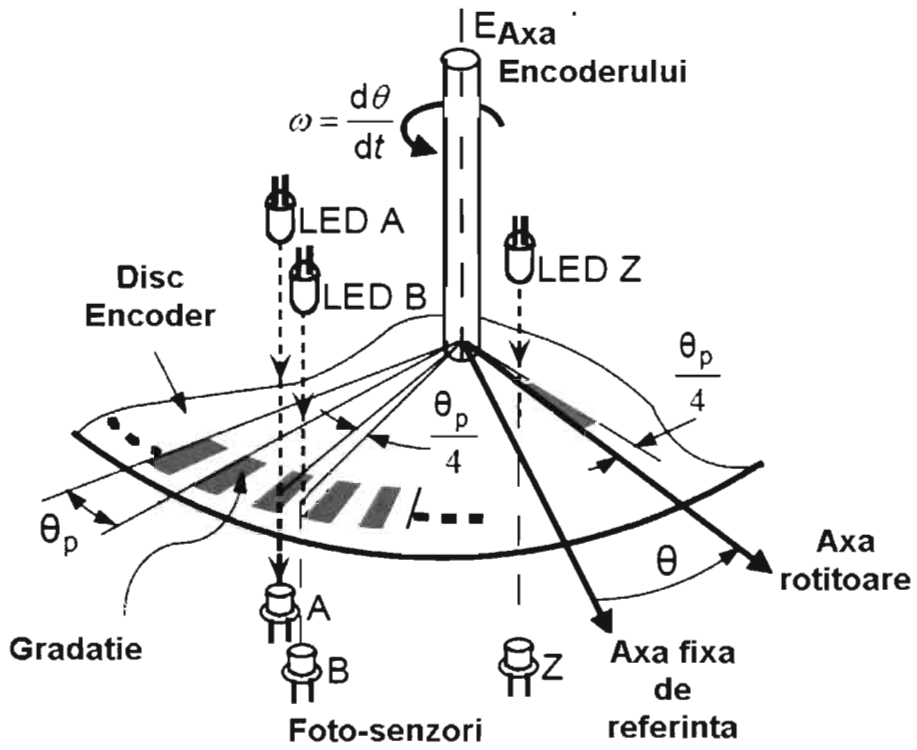


FIG. 3

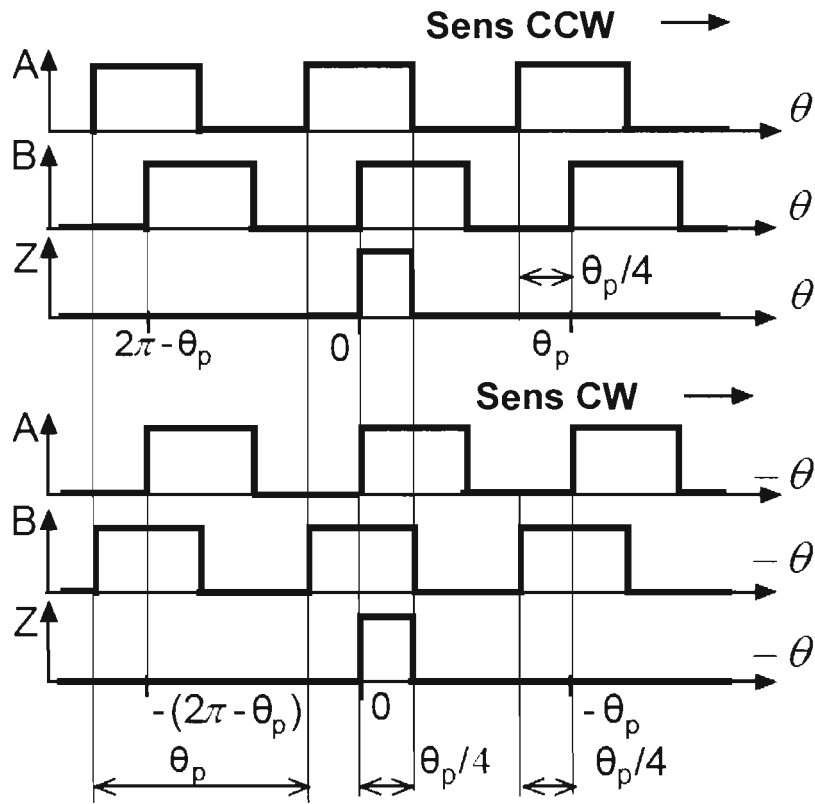


FIG. 4

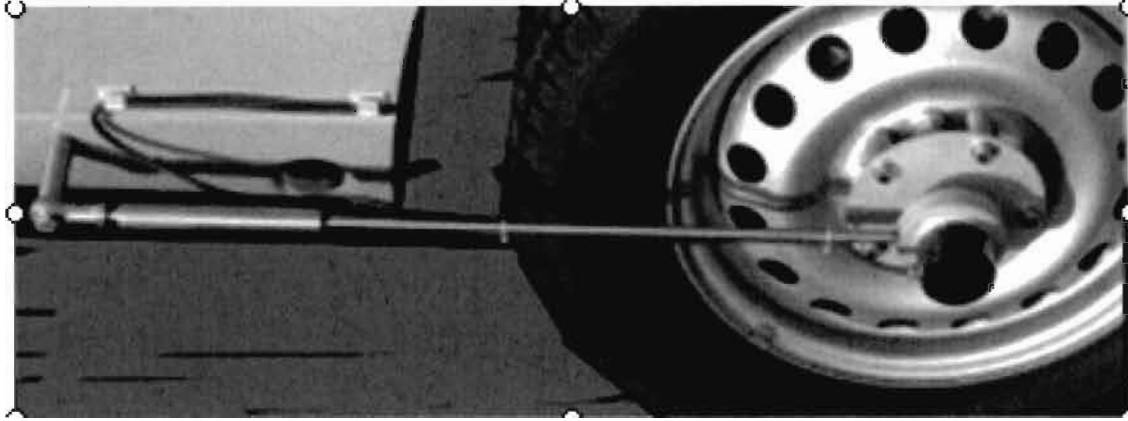
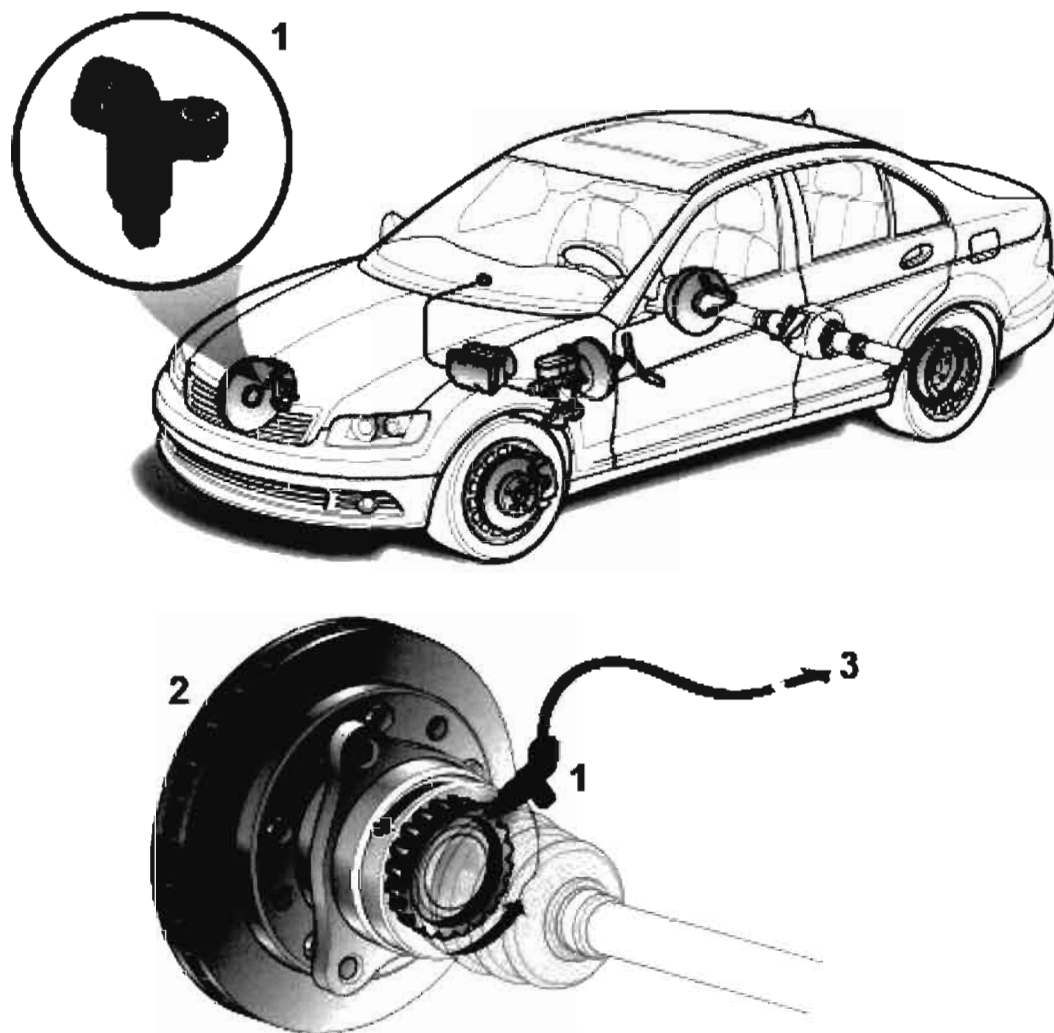
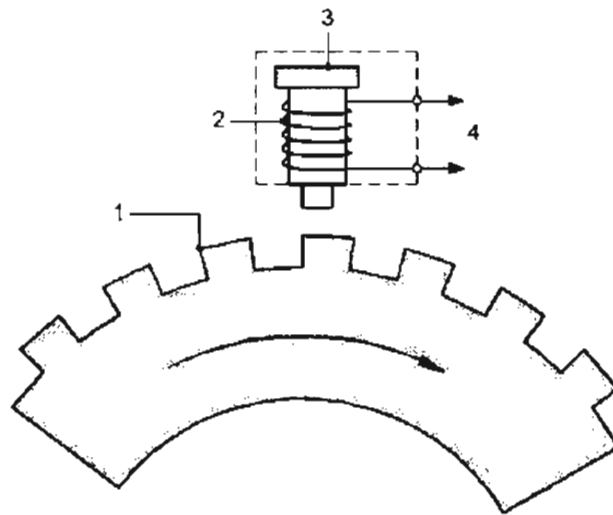


FIG. 5



1. Senzor de viteză ABS
2. Disc de frână
3. Semnalul electric de viteză al sistemului ABS

FIG.6



1. Roată dințată ; 2. Bobină ; 3. Magnet permanent ; 4. Semnal electric de viteză
FIG.7

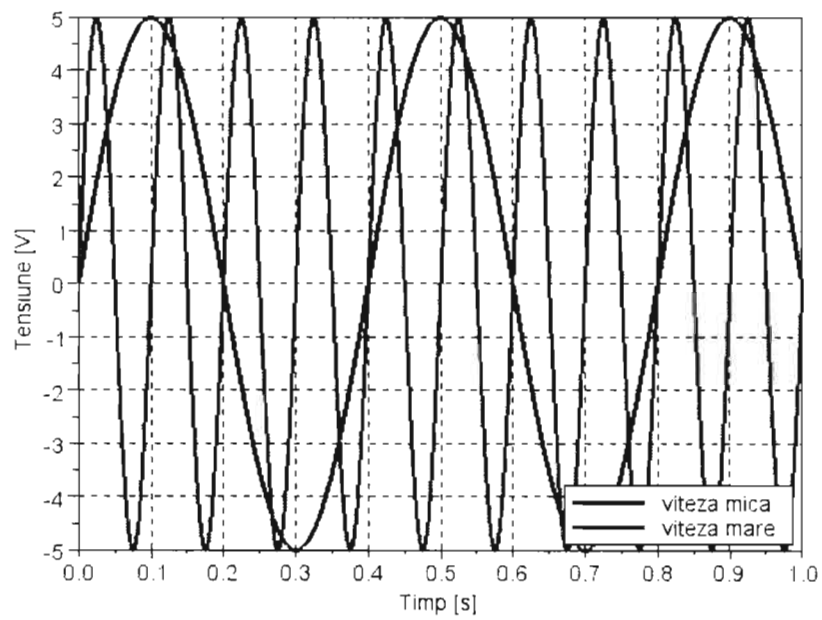
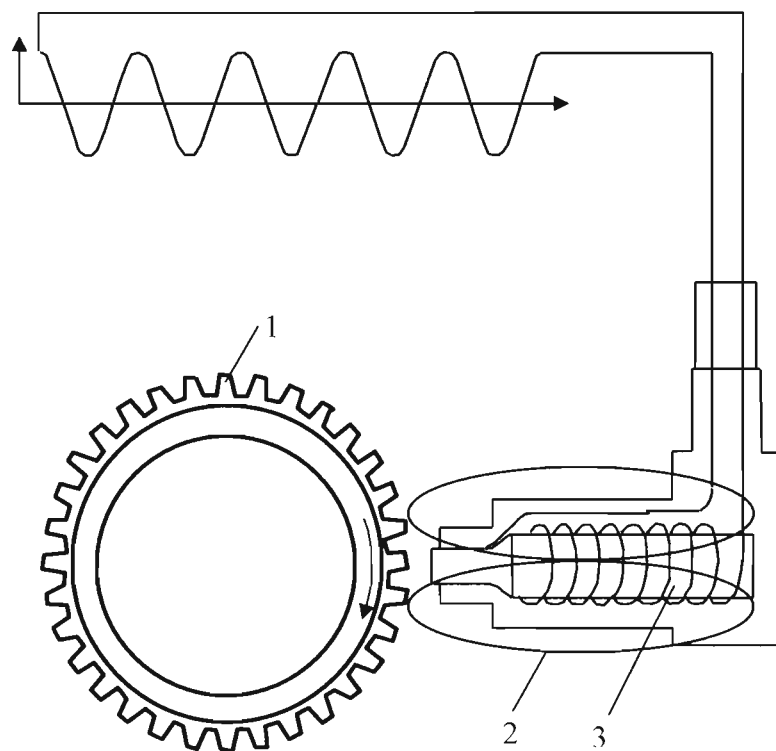
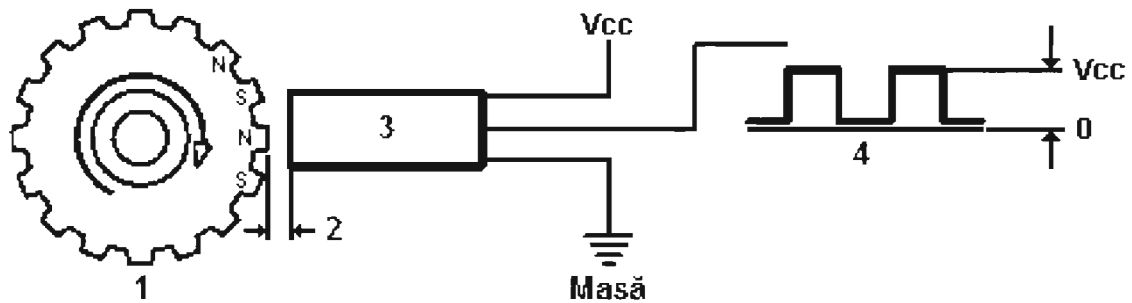


FIG. 8

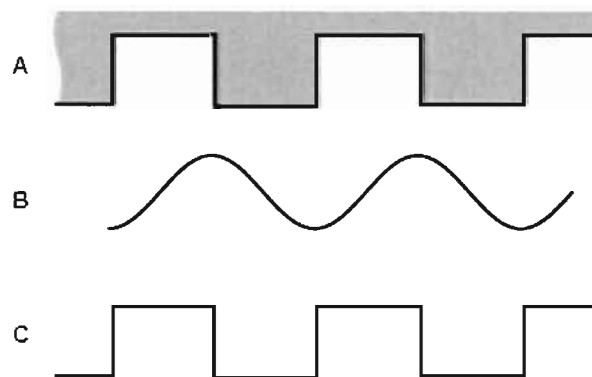


- 1 – Roată de semnal ‘
2 – Linii de câmp magnetic
3 – Magnet permanent inclus în senzorul de turație

FIG.9

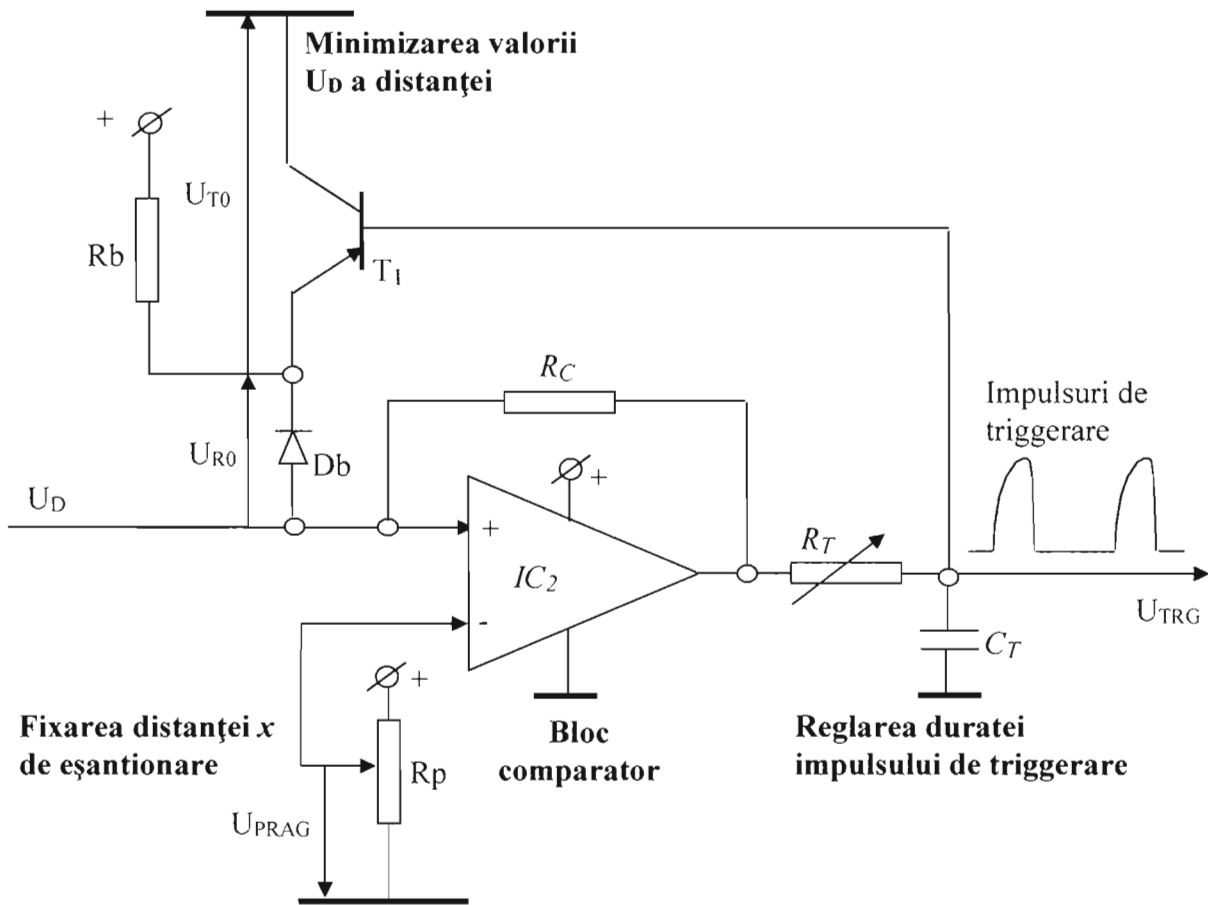
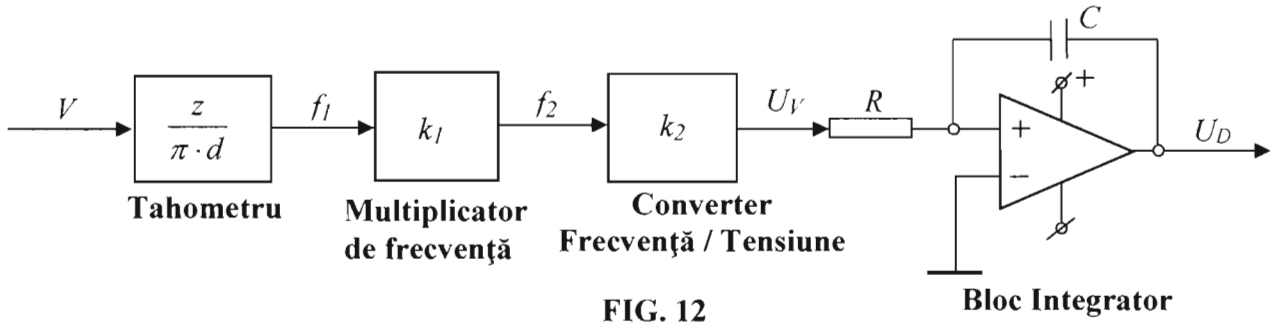


1. Inel magnetic ; 2. Întrefier ; 3. Senzor Hall ; 4. Semnal de viteză (tensiune electrică)
FIG. 10



A - alternanța dinților metalici ;
B - intensitatea câmpului magnetic ;
C - tensiunea de ieșire a senzorului.

FIG. 11



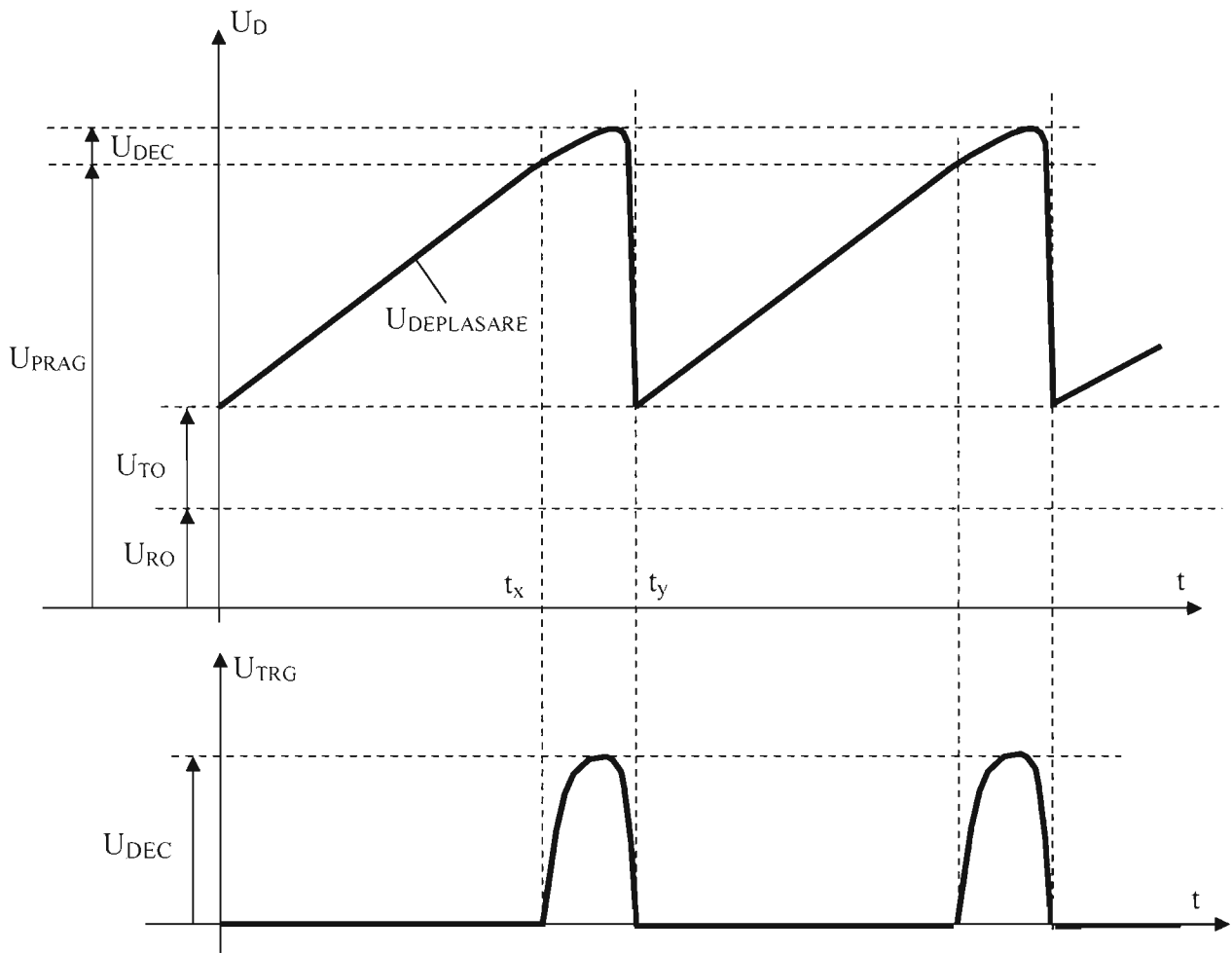
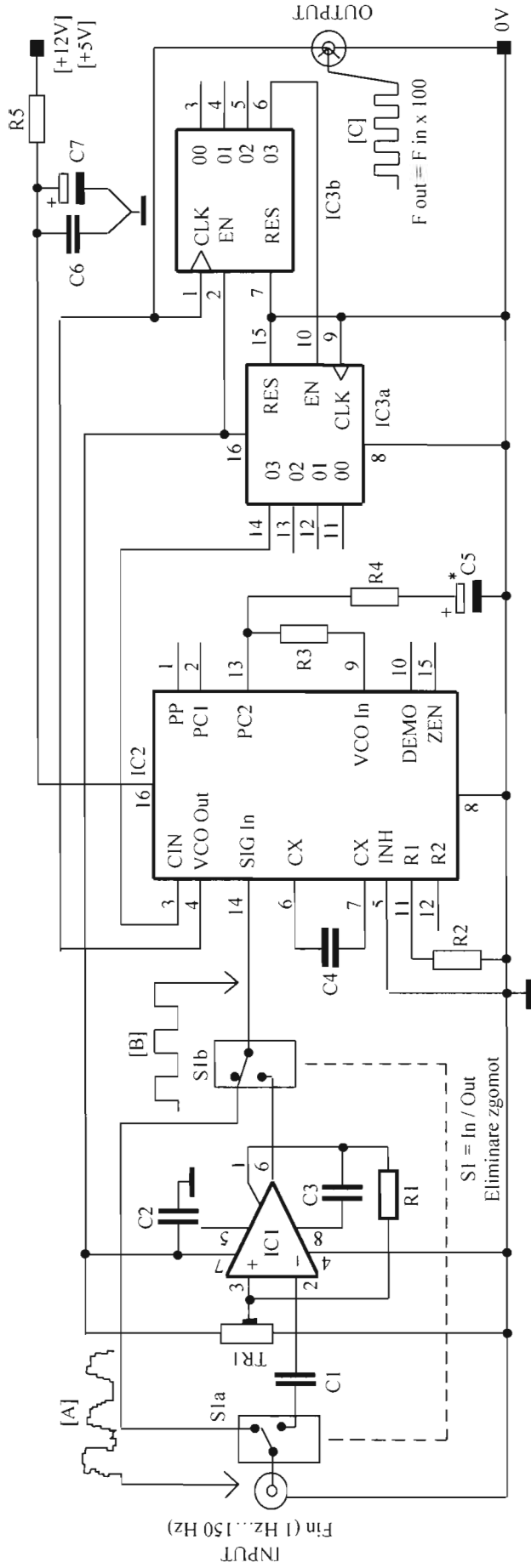


FIG. 14



- R1-3 = 1Mohm
- R2 = 68Kohm
- R4 = 100Kohm
- R5 = 47ohm
- TR1 = 50Kohm trimmer
- C1 = 100nF 100V
- C2-6 = 47nF 100V
- C3 = 100pF
- C4 = 10nF 100V
- C5 = 2.2µF 25V
- C7 = 47 µF 25V
- IC1 = CA3130
- IC2 = 4046
- IC3 = 4518
- S1 = 2x2 Comutator

FIG. 15

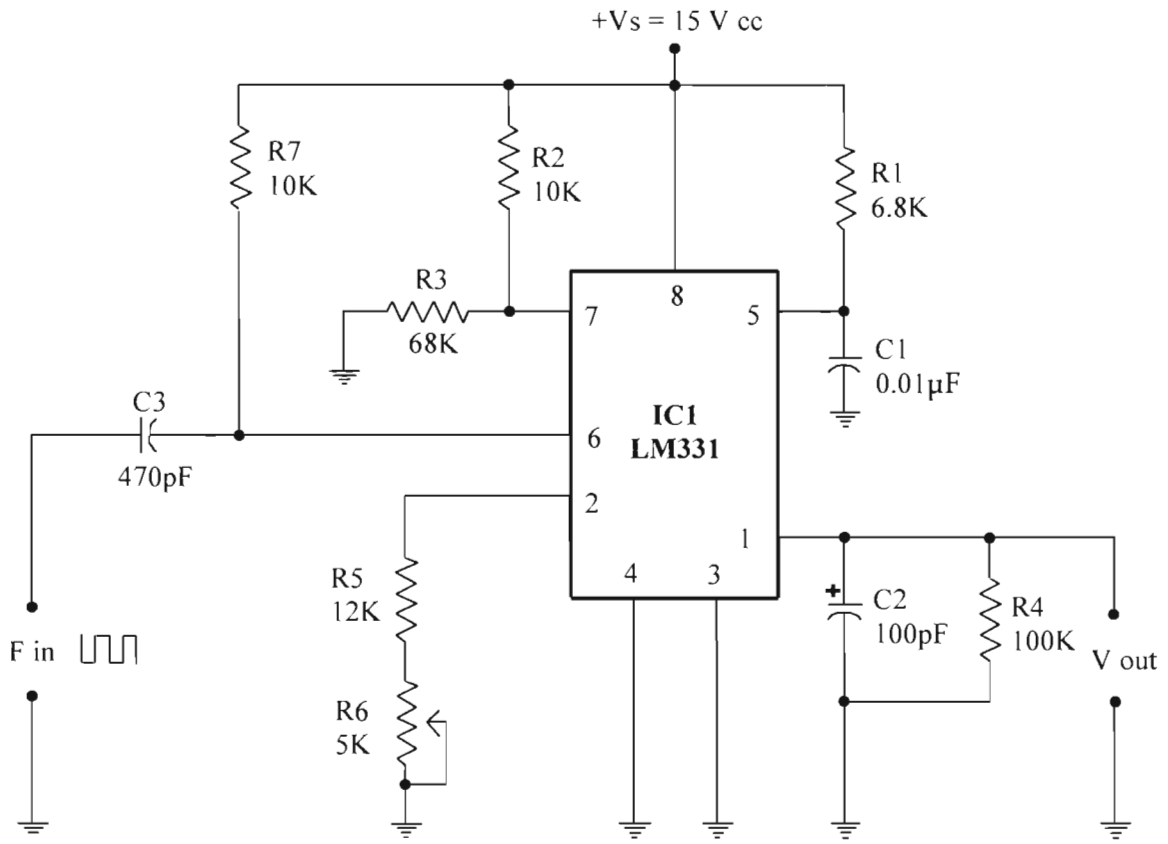


FIG. 16