

Invenția se referă la metrologia sportivă, și anume la procedeele de determinare a activității motrice a omului.

Sunt cunoscute o serie de procedee bazate pe măsurarea distanțelor până la reperele plasate pe anumite părți ale corpului uman cu ajutorul măsurării altor mărimi fizice, bazate pe aplicarea traductoarelor Hall, traductoarelor electrostatice, electromagnetice și a altor traductoare.

Aceste procedee prezintă cam aceleași dezavantaje comune care constau în necesitatea acțiunii asupra omului cu câmpuri electrostatice sau electromagnetice, zona de acțiune limitată, condiționată de sensibilitatea finală a traductoarelor, precizia mai joasă decât la procedeele optice, prețul prea mare.

Cea mai apropiată soluție este procedeul de determinare a activității motrice a omului care constă în aceea că în anumite puncte prestabilite ale corpului uman se amplasează elemente sensibile la schimbarea poziției lor în spațiu, cu ajutorul mijloacelor sensibile la semnalele acestor elemente se înregistrează informația recepționată de la ele și se prelucerează informația înregistrată cu ajutorul calculatorului electronic cu obținerea datelor despre caracterul mișcărilor omului, pe corpul omului (de exemplu, pe mână) se amplasează un dispozitiv cu trei coordonate pentru măsurarea deviațiilor unghiulare, care include trei traductoare de viteză unghiulară, fiecare dintre care se orientează în direcția uneia din trei axe perpendiculare (X,Y,Z) și se înregistrează semnalele de la ieșirea acestor traductoare în memoria remanentă, informația de pe care se utilizează apoi pentru prelucrarea ulterioară [1].

Dezavantajele acestui procedeu sunt construcția complicată și costul majorat.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în crearea unui procedeu mai simplu de înregistrare a activității motrice a omului și simplificarea construcției dispozitivului.

Invenția înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că dispozitivul de determinare a activității motrice a omului conține un mijloc de determinare a mișcărilor, un multiplexor analogic, un convertizor analogic-numeric, intrarea căruia este conectată la ieșirea multiplexorului analogic, un microcontroler intrarea căruia este conectată la ieșirea convertizorului analogic-numeric, iar ieșirea – la intrarea multiplexorului analogic, un bloc de memorie rapidă și o interfață rapidă, conectate la microcontroller. Mijlocul de determinare a mișcărilor include un dispozitiv electromecanic de reîncărcare a unei baterii de acumuloare cu circuit de reîncărcare, care conține o punte redresoare, un condensator și un rezistor conectat la multiplexorul analogic. Dispozitivul de reîncărcare electromecanic poate fi executat în formă de microgenerator, care conține un sector de disc, care este fixat pe o axă rotativă în centrul circumferinței lui, iar axa este instalată într-un câmp magnetic de magneți permanenți. Dispozitivul de reîncărcare electromecanic mai poate fi executat în formă de microgenerator, care conține un sector de disc, care este fixat pe o axă rotativă în centrul circumferinței lui, iar axa sectorului de disc este unită cu un arc de ceasornic cu posibilitatea străngerii libere la rotirea sectorului și a dezasucirii printr-un angrenaj cu roți dințate, care sunt cuplate cu o roată, ce constituie rotorul microgeneratorului electric.

Procedeul de determinare a activității motrice a omului constă în aceea că în punctele corespunzătoare de pe corpul uman se amplasează un dispozitiv de microcontroler autonom cu elemente sensibile la schimbarea poziției lor în spațiu, cu ajutorul mijloacelor sensibile la semnalele lui se înregistrează informația recepționată, semnalele obținute se cifrează și pe baza lor se calculează valoarea echivalentă cu activitatea motrică care se înregistrează în memoria rapidă. În calitate de element sensibil la schimbarea poziției în spațiu se utilizează un dispozitiv electromecanic care reîncarcă o baterie de acumuloare a dispozitivului de microcontrolere, iar valoarea echivalentă cu activitatea motrică se calculează în baza valorii curentului de reîncărcare a bateriei de acumuloare. Datele înregistrate în memoria rapidă pot fi citite prin intermediul unei interfețe rapide într-un calculator electronic exterior. Invenția se explică prin desenul din figură, în care este reprezentată schema funcțională a dispozitivului de determinare a activității motrice a omului.

Dispozitivul de determinare a activității motrice a omului conține un mijloc de determinare a mișcărilor 1, un multiplexor analogic 2, un convertizor analogic-numeric 3, intrarea căruia este conectată la ieșirea multiplexorului analogic 2, un microcontroller 4, intrarea căruia este conectată la ieșirea convertizorului analogic-numeric 3, iar – ieșirea la intrarea multiplexorului analogic 2, un bloc de memorie rapidă 5 și o interfață rapidă USB 6, conectate la microcontroller 4. Mijlocul de determinare a mișcărilor include un dispozitiv electromecanic de reîncărcare a unei baterii de acumuloare BAT cu circuit de reîncărcare ce conține o punte redresoare VD, un condensator C și un rezistor R conectat la multiplexorul analogic 2.

Dispozitivul funcționează în modul următor

La mișcarea mâinii omului cu dispozitivul pentru determinarea activității motrice fixat pe ea – dispozitivul de reîncărcare electromecanic produce o tensiune alternativă, care se rectifică la redresoarele de punte cu diodă VD, încarcă condensatorul C și prin rezistorul permanent R intră la bateria de acumuloare, reîncărcând-o (ea se utilizează pentru alimentarea dispozitivului autonom). Ambele ieșiri ale rezistorului permanent R sunt conectate la intrările multiplexorului analogic 2. Semnalele de la ieșirile rezistorului R, formate de curentul de încărcare a bateriei de acumuloare și echivalente cu activitatea motrică, se lansează la intrarea convertizorului analogic-numeric 3 prin multiplexorul analogic 2, care este comandat de către microcontroler 4. Semnalele se cifrează în convertizorul analogic-numeric 3, iar de la ieșirea lui se lansează la intrările microcontrolerului 4, în care se produce calculul activității motrice și înregistrarea valorii obținute în blocul de memorie rapidă 5. Celelalte intrări/ieșiri ale microcontrolerului 4 sunt conectate la intrările/ieșirile interfeței rapide USB 6, ieșirea căreia poate fi conectată la calculatorul electronic exterior pentru citirea rapidă a datelor înregistrate. Subansamblurile multiplexorului analogic 2, convertizorului analogic-numeric 3, microcontrolerului 4, blocului de memorie rapidă 5, interfeței rapide 6 sunt subansamblurile interioare ale unui microcircuit modern utilizat al microcontrolerului C8051F342 al companiei Silicon Laboratories.

*Exemplu de realizare a procedurii*

Procedura de determinare a activității motrice a omului constă în aceea că în punctul anumit în locul dispozitivului cu mai multe coordonate, care include un set de traductoare, amplasate pe axe de măsurare reciproc perpendiculare, se amplasează un dispozitiv electromecanic care reacționează la mișcarea părții corpului omului în toate planurile. Curentul electric, generat de acest dispozitiv electromecanic, este proporțional intensității mișcărilor părții corpului și constituie măsura activității motrice. Curentul se rectifică, se cifrează cu ajutorul unui convertizor analogic-numeric și se prelucrează nemijlocit pentru memorarea rezultatelor (de exemplu, în baza de date a sportivilor).

În calitate de dispozitiv electromecanic poate fi utilizat, de exemplu, un mecanism ceasornic de încărcare a bateriei de alimentare (a acumulatorului). Să examinăm câteva variante de realizare a dispozitivelor electromecanice care reacționează la mișcarea mâinii omului, analogice mecanismului de reîncărcare conține un sector de disc, fixat pe o axă care se rotește liber, amplasată în centrul circumferinței sectorului de disc. Acest sector de disc, la mișcarea omului, se rotește liber din contul forțelor de gravitație și inerție. Axa sectorului este unită cu un arc de ceasornic, care se poate strânge liber la rotirea sectorului în direcția corespunzătoare, dar nu se poate dezrăsuci, deoarece acestui fapt încurcă un clichet mecanic. Acest arc se dezrăsuște relativ încet peste câteva roți dințate și pune în mișcare o roată cu înfășurare electrică, care se rotește într-un câmp magnetic creat de către un sistem de magneți permanenți. Roata cu înfășurare și sistemul de magneți permanenți formează un generator electric simplu, deoarece această roată are funcția unui rotor. Astfel, în procesul mersului omului, dacă sectorul de disc se rotește în direcția care coincide cu direcția strângerii arcului, atunci el se strânge. Arcul strâns dezrăsuște rotorul unui generator electric minuscul (prin intermediul sistemului de roți dințate), care generează o tensiune alternativă de o mărime anumită.

A doua variantă de asemenea are un sector de disc, fixat pe o axă rotitoare, amplasată în centrul circumferinței discului. Acest sector de disc la mișcarea omului se poate roti liber din contul forțelor de gravitație și inerție. Axa sectorului constituie concomitent rotorul unui generator electric minuscul. La mișcarea mâinii omului și, respectiv, la rotirea sectorului de disc, generator electric minuscul produce o tensiune alternativă de o mărime anumită.

Tensiunea de la ieșirea înfășurării generatorului electric minuscul trece printr-un redresor în punte cu diodă și intră într-un condensator, la care tensiunea se integrează, apoi printr-un rezistor permanent intră în bateria de alimentare de acumulare. Astfel, dispozitivul electromecanic realizează neîncărcarea bateriei de acumulare în timpul funcționării, iar curentul de încărcare, care trece prin rezistorul permanent, este echivalent cu activitatea motrică a mâinii omului.

Este evident că acest dispozitiv costă considerabil mai ieftin, de exemplu, sistemul de măsurare dintr-un set de traductoare minuscule.

Avantajele procedurii și dispozitivului propus constau în:

- reducerea consumului de aparat în comparație cu soluția cea mai apropiată;
- reducerea costului dispozitivului în comparație cu soluția cea mai apropiată;
- neutilizarea traductoarelor semiconductoare care reacționează la mișcare;
- asigurarea unei funcționări mai îndelungate a dispozitivului de măsură autonom de la bateria de acumulare din contul reîncărcării ei în timpul funcționării;
- lipsa necesității de a acționa asupra omului cu câmpuri electrostatice, electromagnetice sau alte câmpuri, dăunătoare pentru sănătate;
- faptul că omul supus încărcărilor nu este dependent de limitele teritoriale (fixări, echipamentul utilizat, zonă de vizibilitate sau radiorecepția sigură);
- faptul că omul supus încărcărilor este independent de orientarea concretă în spațiu, de exemplu, de faptul că traductoarele să fie iluminate sau întoarse spre antena de recepție a fotoreceptorului;
- viteza de înregistrare în procedeu și dispozitivul dat este cu mult mai mare decât în dispozitivele apropiate, deoarece nu se limitează la măsurări manuale, la capacitățile de trecere ale canalelor de telecomunicație etc.;
- dispozitivele utilizate în procedeu revendicat sunt autonome, adică nu au legătură în timpul măsurărilor și înregistrării nici cu calculatorul, nici cu alimentarea exterioară, prin urmare, nu au conductoare sau alte elemente care împiedică o mișcare firească a omului supus încărcărilor.