

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2018 00565

(22) Data de depozit: 02/08/2018

(41) Data publicării cererii:  
28/06/2019 BOPI nr. 6/2019

(71) Solicitant:

- PARASCHIV TITI, SPL.INDEPENDENȚEI, NR.202H, BL.2, SC.A, ET.5, AP.29, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;
- PARASCHIV RUXANDRA VICTORIA, SPL.INDEPENDENȚEI, NR.202H, BL.2, SC.A, ET.5, AP.29, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;
- ȘTEFAN CĂTĂLIN, ALE.SOLD NICOLAE BARBU, NR.2, BL.16, SC.3, ET.2, AP.44, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;
- GIURGESCU IRINA MĂDĂLINA, ȘOS.OLTENIȚEI, NR.40-44, BL.6A, SC.C, ET.8, AP.105, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:

- PARASCHIV TITI, SPL.INDEPENDENȚEI, NR.202H, BL.2, SC.A, ET.5, AP.29, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;
- PARASCHIV RUXANDRA VICTORIA, SPL. INDEPENDENȚEI, NR.202H, BL.2, SC.A, ET.5, AP.29, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;
- ȘTEFAN CĂTĂLIN, ALE.SOLD NICOLAE BARBU, NR.2, BL.16, SC.3, ET.2, AP.44, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;
- GIURGESCU IRINA MĂDĂLINA, ȘOS.OLTENIȚEI, NR.40-44, BL.6A, SC.C, ET.8, AP.105, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO

(54) SISTEM TEHNIC PENTRU DETERMINAREA GRADULUI DE ANXIETATE, STRES ȘI ATENȚIE, UTILIZÂND UNDELE DE TIP EEG

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem tehnic pentru determinarea gradului de anxietate, stres și atenție, utilizând undele de tip EEG. Sistemul, conform invenției, cuprinde un subsistem de achiziție, un subsistem de procesare a undelor de tip EEG și furnizare a rezultatelor sub forma utilă procesării psihologice, un subsistem de calcul al caracteristicilor, și un subsistem de afișare a rezultatelor.

Revendicări: 2  
Figuri: 9

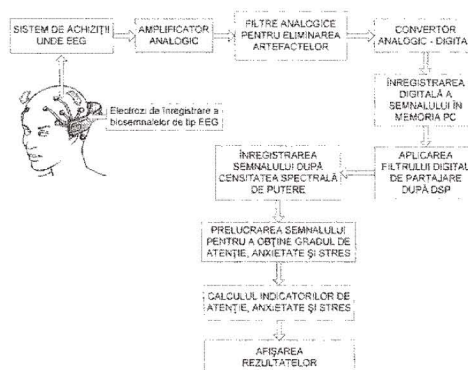


Fig. 1

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).



## DESCRIEREA INVENȚIEI

### SISTEM TEHNIC PENTRU DETERMINAREA GRADULUI DE ANXIETATE, STRES ȘI ATENȚIE, UTILIZÂND UNDELE DE TIP EEG

#### **ATENȚIA – FENOMEN DE ACTIVARE SELECTIVĂ A ENERGIEI PSIHONERVOASE**

Prin intermediul analizatorilor, din mediul exterior ajung la creier aproximativ 100.000 biți/sec. Din această cantitate de informații se prelucrează, conștient, la nivelul cortexului cerebral, 25-100 biți/sec.

Recepționarea și prelucrarea informațiilor din mediul exterior, procese indispensabile autoreglării și adaptării (proces ce definește anticropicitatea), presupun o stare de conștiență, valorificată sub unghi conativ și cognitiv, prin intermediul procesului psihofiziologic numit atenție.

Atenția este procesul psihofiziologic care constă în orientarea și concentrarea selectivă a activității psihice asupra unor stimuli sau sarcini, în vederea obținerii unei percepții optime, rezolvări adecvate ale sarcinilor, a situațiilor-problemă și adaptării comportamentului sensorio-motor, cognitiv și afectiv la mobilitatea condițiilor externe și la dinamica motivelor și scopurilor persoanei.

Atenția este un nod-relev al vieții și al activității psihice, o resursă psihofiziologică ce poate fi diagnosticată, antrenată și gestionată.

Atenția se manifestă în plan subiectiv ca o stare de încordare, rezultată din concentrarea activităților psihice asupra unui obiect, fenomen, proces sau eveniment, asupra unor idei, acțiuni, stări psihice etc. În plan comportamental (senzorial, motor, intelectual) atenția se obiectivează prin selectivitate, orientare și activare. Subiectul atent răspunde selectiv la diferiți stimuli, sesizează, detectează și filtrează informații, concentrându-se asupra celor relevante și neglijându-le pe altele ne semnificative pentru o anumită situație. "Criteriul interior" al selecției informațiilor depinde în esență de motivație (trebuiețe, motive, interes), de emoțiile și sentimentele cognitive.

Controlul cognitiv se interrelaționează cu funcționalitatea atenției, permițând declanșarea, organizarea și reglarea unor procese și activități psihice.

Atenția implică două stări neurofuncționale: *starea de veghe* și *starea de vigilență*.

**Starea de veghe** este opusă celei de somn și se caracterizează prin faptul că scoarța cerebrală este activată difuz, iar omul realizează o contemplare generală sau așteptare pasivă.

**Starea de vigilență** presupune explorarea generală a mediului, așteptare și căutare a ceva încă nedefinit. Ea nu are o orientare anume, nu se oprește asupra a ceva, ci explorează orice, este o funcție de stare.

**Mecanismul atenției îndeplinește simultan două roluri:** de filtrare-selectare și de activare focalizată.

Baza fiziologică nemijlocită a atenției o constituie reflexul de orientare, care se produce la acțiunea stimulilor noi, a variațiilor în ambianță. Acest reflex se realizează în două forme: forma generalizată și forma localizată.

În pofida variatelor sale forme de manifestare, atenția pune în evidență câteva trăsături comune: *volumul, concentrarea, stabilitatea, distributivitatea, mobilitatea*.

#### **Măsurarea atenției cu ajutorul undelor de tip EEG**

Atenția este caracterizată prin amplitudinea medie a undelor și frecvență joasă. Calculele/principiul se bazează pe ipoteza variației liniare a DSP (densitatea spectrală de putere) a undelor.

Undele EEG, filtrate după densitatea spectrală de putere, caracterizează atenția după graficul cuprins în figura 7.

### **CARACTERISTICILE TEORETICO-EXPERIMENTALE ALE STRESULUI**

Cel mai important precursor al teoriei stresului este Hipocrate. Contribuții importante în problematica stresului le aduc Pavlov, Canon, Sigmund Freud, dar lansarea în limbajul medical a conceptului de *stres* are loc în anul 1936 și aparține fiziologului canadian Hans Selye, care formulează teoria SGA *Sindromul general de adaptare*. Prin anul 1965, pornind de la criticile formulate la adresa paradigmei lui Selye a apărut noțiunea de coping și conceptualizarea modelului tranzațional al stresului (Lazarus, 1966, 1984, 1986, 1990, 1991) susținut de un număr mare de studii.

Stresul ocupațional are o istorie relativ scurtă, primele observații apar începând din 1976. De asemenea, orientarea științifică actuală este orientată spre modele explicative ale stresului ocupațional influențate de teoriile sistemice (cibernetice), care relevă rolul incertitudinii, determinărilor probabilistice și feed-back-urilor multiple. Astfel, atenția cercetătorilor s-a focalizat asupra laturii procesuale a acestui fenomen.

În urma parcurgerii literaturii de specialitate, am identificat o serie de accepțiuni ale stresului, care s-au constituit în trei mari paradigme.

#### **Teoria stresului ca reacție (modelul fiziologic și teoria răspunsului)**

„*Stresul este răspunsul fiziologic sau psihologic al individului/organismului la un stresor din mediu* M Zlate”, (2007, p.570) Modelul biologic al stresului aparține lui Selye. Stresul biologic, descris inițial sub numele de sindrom general de adaptare (SGA) -- este definit în 1971 de Selye ca fiind suma răspunsurilor nespecifice la orice solicitare a organismului. Acesta prezintă o evoluție stadială, parcurgând trei etape, caracterizate fiecare printr-o serie de modificări: reacția de alarmă, stadiul de rezistență, stadiul de epuizare. (Selye, 1970, 1976, 1983 cât în Baban, 1998; Miclea, 1991; Iamandescu, 1997, Smith. Ed., 2005, Legeron., P. 2003):

Studiul consecințelor stresului asupra stării de sănătate și a relației dintre psihic și somatic, dintre stres și boală (implicarea stresului în patogeneză: vezi Iamandescu, 1999) a dus la formularea unor variante ale modelului fiziologic al stresului, dintre care amintim modelul fiziopatologic al stresului, precum și la apariția unor ramuri interdisciplinare, psihosomatică (Dunbar 1938-1943, Wolf, Alexander 1950, Brown și Harris, 1989, Kasl și Cooper, 1987, Holmes și David, 1989, Friedman 1990, Williams, 1988, Brown și Harris, 1989, Iamandescu, 1993, Taylor, 1999) și psihoneuroimunologia -(Besedovsky și Locke, Ader, 2001, Schneiderman, 2001, Cohen, 1996, Kemey și Faher, 1998)

Cercetările asupra consecințelor stresului cronic au condus la dezvoltarea conceptul de: „*burnout*” (sindromul de extenuare). Introdus de Bradley (1969) dar preluat și dezvoltat de Freudenberg (1974) și Cristina Maslach (1976), conceptul a cunoscut o serie de restructurări de-a lungul timpului. Contribuția cea mai importantă o are însă C.Maslach.

În urma cercetărilor realizate în ultimii ani s-a ajuns la următoarea definiție a termenului (Shirom, 2003, p.248) “*Burnout-ul este... o reacție afectivă la stresul permanent al cărui nod central este diminuarea gradată, cu timpul, a resurselor energetice individuale, incluzând expresia epuizării emoționale, a oboselii fizice și a plictiselii, descurajării cognitive*”.

Înțelegerea problematicii complexe a burnout- ului este posibilă în urma analizei modelelor explicativ - interpretative ale acestuia. (Zlate 2007): modele nespecifice: modelele burnout- ului centrate pe coping și modelele burnout- ului centrate pe resurse și modele specifice: modelul procesul (Cherniss, 1980); modelul tridimensional (Maslach, Jackson, 1981, Leiter, Maslach, 1988); și modelul fazic (Golembiewski, Munzeider, 1984, 1988);

### **Teoria stresului ca stimul (agent stresor)**

Stresul este văzut ca o condiție a mediului (Holmes și David, 1989, Dohrenwer, 1986).

Stresorul reprezintă agentul, sursa sau situația, evenimentul de viață - stimul care acționează asupra individului. Volumul de stres produs de acești stresori depinde nu doar de percepția individului, cât și de factori precum tipul de stresori și intensitatea și durata acestora.

Tema centrală a acestei paradigme o constituie identificarea agenților stresori și clasificarea lor după diferite criterii dar concluziile cu privire la agenții stresori ce provoacă stres sunt imposibil de tras, în condițiile în care aceștia nu sunt stabili și condițiile de muncă și viață ale oamenilor sunt în continuă schimbare. În cadrul acestei paradigme, Pearlin (1981, 1989) propune modelul sociologic al stresului, subliniind faptul că structurile și relațiile sociale sunt principalele surse de stres. În acest context, o serie de lucrări (Brown & Harris, 1978; Brown & Prudo, 1981; Costello, 1982; Roy, 1978; Solomon & Bromet, 1982 cât de Baban, A., 2005.) evidențiază relația dintre suportul social deficitar și sănătate (Fiedler, 1991).

### **Teoria tranzacțională a stresului**

Publicarea teoriei lui Lazarus („Psychological Stress and the Coping Process”, 1966), este treapta ce conduce spre orientarea cercetărilor din domeniul stresului într-o altă direcție decât cea existentă până acum, contribuind astfel la nașterea unei noi paradigme de cercetare, paradigmă ce se dovedește a ne oferi cea mai elaborată și complexă accepțiune asupra stresului, respectiv teoria tranzacțională a stresului. Din această perspectivă, stresul este definit ca *„o relație particulară de interacțiune între persoană și mediu, în care importantă este evaluarea solicitărilor din mediu care depășesc resursele proprii de adaptare și amenință starea de bine a persoanei; acest proces determină activarea unor mecanisme de coping, respectiv răspunsuri de tip feed-back la nivel afectiv-fiziologic, cognitiv și comportamental.* Lazarus cât. În Baban, A., 1998 p. 189)

Această nouă abordare a stresului, cea tranzacțională aduce cu ea și o serie de concepte noi precum cel de *„amenințare”, „tranzacție”, „evaluare”, „coping”*. O analiză a literaturii de specialitate ne permite să constatăm că o mare parte din cercetările stresului din această perspectivă se bazează pe evaluare și coping.

În situația în care stimulul este evaluat ca amenințător, se declanșează procesele ce vizează reducerea sau eliminarea lui, numite procese de ajustare sau coping.

Paradigmele stresului au un rol important în conceptualizarea și înțelegerea conceptului de stres ocupațional, constituind materia primă pentru cercetătorii care și-au propus elaborarea unor modele explicativ-interpretative ale acestuia. Modelele explicativ - interpretative elaborate în domeniul stresului ocupațional pornind de la aceste paradigme ne permit corelarea tuturor variabilelor stresului ocupațional. Amintim aici câteva dintre acestea: „modelul ciclurilor” (McGrath, 1976), „modelul interacțional” (Mattson, Ivancevich, 1979), „modelul cerere - control” (Karasek, 1979) „modelul persoană - mediu” (French, Caplan Harrison, 1982), „modelul vitamină” (Warr, 1987) „modelul extins” a lui Karasek (Fox, Dwyer, Ganster, 1993) „modelul dezechilibrului efort - recompensă” (Siegriest, 1996), „modelul cerere - control - suport social” (Jonson Hall, 1988).

## **ANXIETATEA**

**Anxietatea**, așa cum este specificată în DSM IV anexa C, este o anticipare apprehensivă a unui pericol sau nenorociri, acompaniată de o dispoziție disfonică sau de simptome somatice de tensiune, iar focarul pericolului anticipat poate fi intern sau extern.

Anxietatea este starea patologică ce se caracterizează printr-un sentiment de „teamă fără obiect” însoțit de semne somatice ce indică hiperactivitatea sistemului nervos autonom. Se diferențiază de frică prin faptul că aceasta este un răspuns la o cauză cunoscută („teama cu obiect”) (Kaplan & Sadoc, Ed. Medicală, aprilie 2001, Manual de buzunar de psihiatrie clinică, pg. 202). Anxietatea nu are la bază conflicte inconștiente ascunse, ci reprezintă de foarte multe ori o teamă condiționată. Anxietatea este o stare emoțională de tensiune nervoasă, de frică puternică, slab diferențiată și adesea cronică; predispoziție a unei persoane la stările anxioase (LaRousse, Ed.Trei, 2006, Marele dicționar al psihologiei, pg.97). Deoarece anxietatea se întâlnește tot mai frecvent în rândurile populației noastre, reactivând cu ușurință scheme cognitive disfuncționale ce disconfortează anumite persoane afectându-le ritmul cotidian și devenind ușor vulnerabile, reiese importanța cunoașterii cât mai detaliată a acesteia și a aplicării unui tratament adecvat psihoterapeutic cât și rolul menținerii rezultatelor obținute (în sensul prevenirii recăderilor) în urma tratamentului aplicat.

### ***DETERMINAREA RELAȚIILOR INDICATORILOR DE ANXIETATE, STRES ȘI ATENȚIE, PRIN METODA PROPRIE***

Rezultatele analizei caracteristicilor undelor de tip EEG, corelate cu descrierea cantitativă a corespondenței dintre caracteristicile undelor EEG și atenție, stres și anxietate, au determinat următoarele relații de calcul a următorilor indicatori cantitativi, care pot fi utilizați pentru sprijinul terapiilor cognitiv comportamentale (TCC) și orientarea acesteia pentru creșterea eficienței prin obținerea de rezultate tot mai mari cu resurse tot mai mici.

Creșterea eficienței este un deziderat al mileniului nostru, de aceea toate studiile noi au drept funcție obiectiv creșterea gradului de predictibilitate, creșterea gradului de inteligență a sistemelor tehnice (Smart city, smart factory; smart building) și orientarea activității umane către elementele de inovație și creație.

Indicatorii cantitativi pe care i-am calculat pe baza caracteristicilor undelor de tip EEG prin sistemul tehnic propus (având structura din Figura.1) preluați de la subiecți au un rol important în creșterea eficienței și predictibilității în TCC.

Din analiza undelor de tip EEG, prin corelarea cu diagramele din Figurile 7, pentru atenție, 8 pentru stres și 9 pentru anxietate, am determinat relațiile următoare:

#### **1. Indicatorul cantitativ de determinare a intensității atenției:**

$$I_{\text{atenție}} = \frac{\text{DSP(LowBeta)} * \text{DSP(LowGamma)}}{\text{DSP(Tetha)} * \text{DSP(Delta)}} \text{ sau, restrâns: } I_{\text{atenție}} = \frac{P(L\beta) * P(L\gamma)}{P(\theta) * P(\Delta)}$$

#### **2. Indicatorul cantitativ de determinare a gradului de stres:**

$$I_{\text{stres}} = \frac{\text{DSP(HighBeta)} * \text{DSP(MidleGamma)}}{\text{DSP(LowAlpha)} * \text{DSP(Delta)}} \text{ sau, restrâns: } I_{\text{stres}} = \frac{P(H\beta) * P(M\gamma)}{P(I.\alpha) * P(\Delta)}$$

#### **3. Indicatorul cantitativ de determinare a gradului de anxietate:**

$$I_{\text{anxietate}} = \frac{\text{DSP(HighBeta)} * \text{DSP(HighAlpha)}}{\text{DSP(LowAlpha)} * \text{DSP(LowBeta)}} \text{ sau, restrâns: } I_{\text{anxietate}} = \frac{P(H\beta) * P(H\alpha)}{P(I.\alpha) * P(I.\beta)}$$

**Am realizat modelul funcțional al aparatului, compus din:**

- Subsistemul de achiziție;
- Subsistemul de procesare a undelor de tip EEG și furnizarea rezultatelor sub forma utilă procesării psihologice (Delta, Theta, Low Alpha, High Alpha, Low Beta, High Beta, Low Gamma, Mid Gamma);
- Subsistemul de calcul al caracteristicilor;
- Subsistemul de afișare al rezultatelor.

**REVENDICĂRI**

1. **SISTEM TEHNIC PENTRU DETERMINAREA GRADULUI DE ANXIETATE, STRES ȘI ATENȚIE, UTILIZÂND UNDELE DE TIP EEG**, ca echipament/sistem tehnic, integrat, format din componentele: sistem de preluare și prelucrare semnal brut EEG, sistem de prelucrare a undelor EEG pentru obținerea gradului de atenție, stres și anxietate, sistem de calcul al indicatorilor de atenție, stres și anxietate.
  
2. **METODĂ PROPRIE DE PROCESARE A SEMNALULUI EEG ȘI OBTINERE A INDICATORILOR DE ATENȚIE, STRES ȘI ANXIETATE**, rezultând *Indicatorul cantitativ de determinare a intensității atenției, Indicatorul cantitativ de determinare a gradului de stres și Indicatorul cantitativ de determinare a gradului de anxietate.*

## DESENE

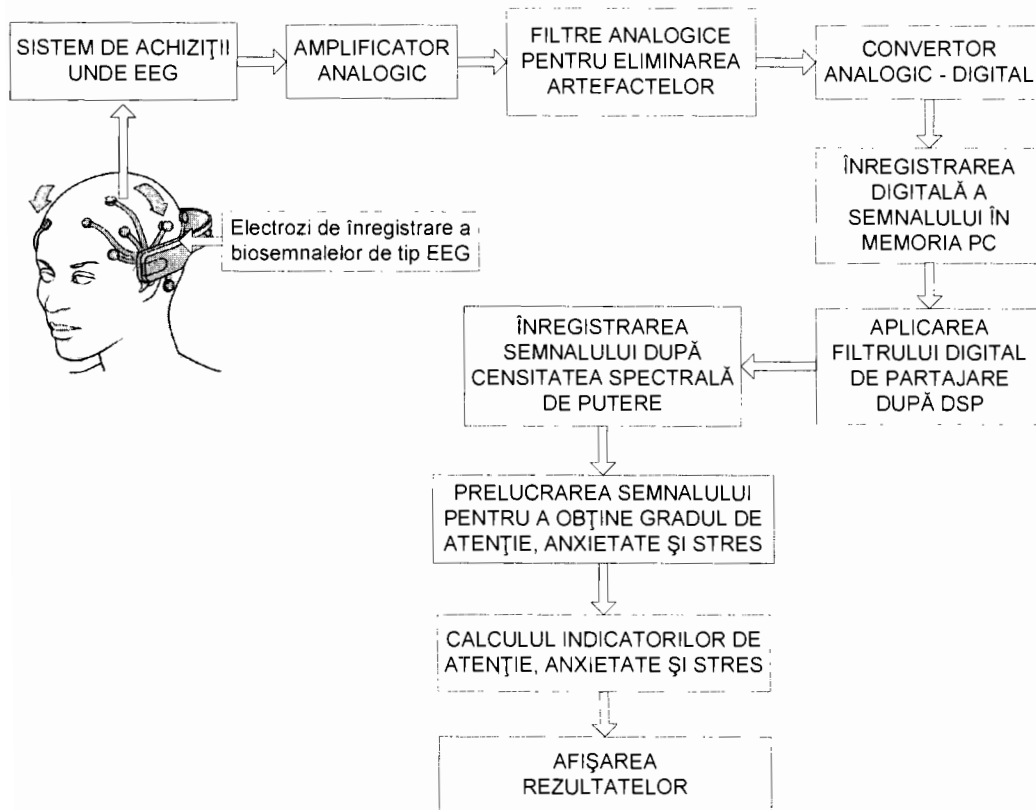


Figura 1. Schema bloc a sistemului tehnic



## DESENE

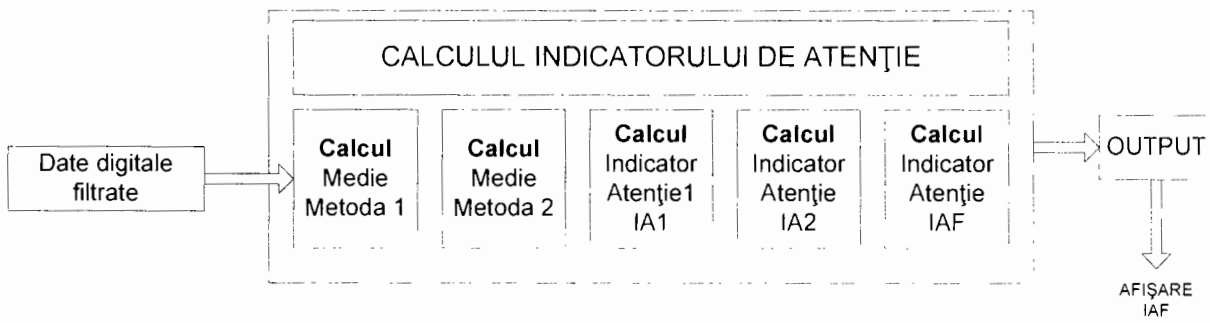


Figura 2. Schema bloc a sistemului tehnic

## DESENE

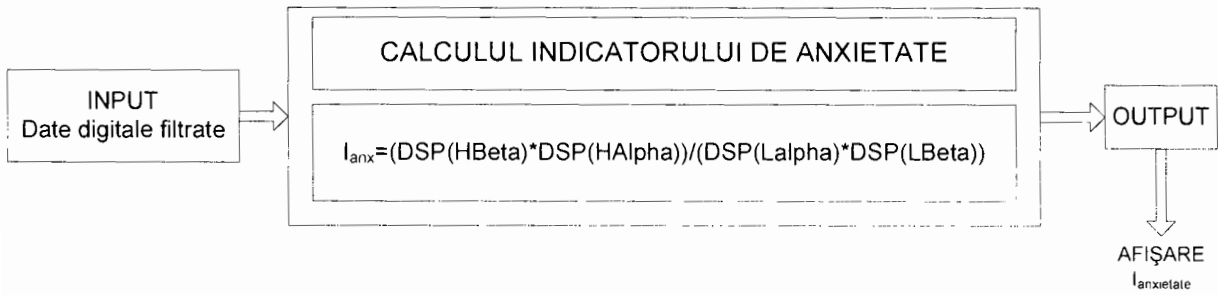


Figura 3. Schema bloc a sistemului tehnic

## DESENE

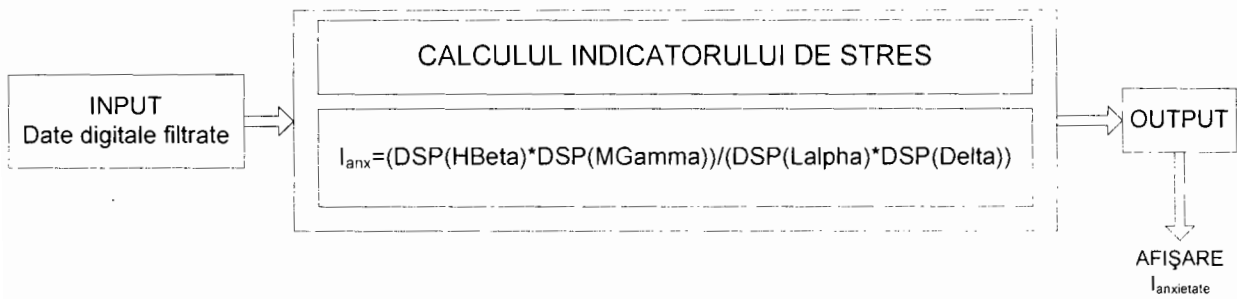


Figura 4. Schema bloc a sistemului tehnic

## DESENE

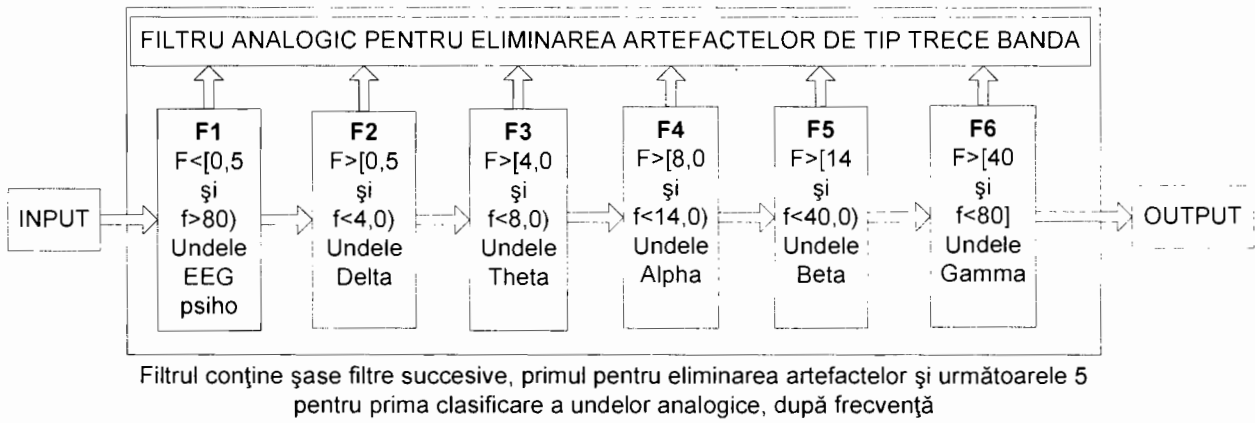


Figura 5. Schema bloc a sistemului tehnic

## DESENE

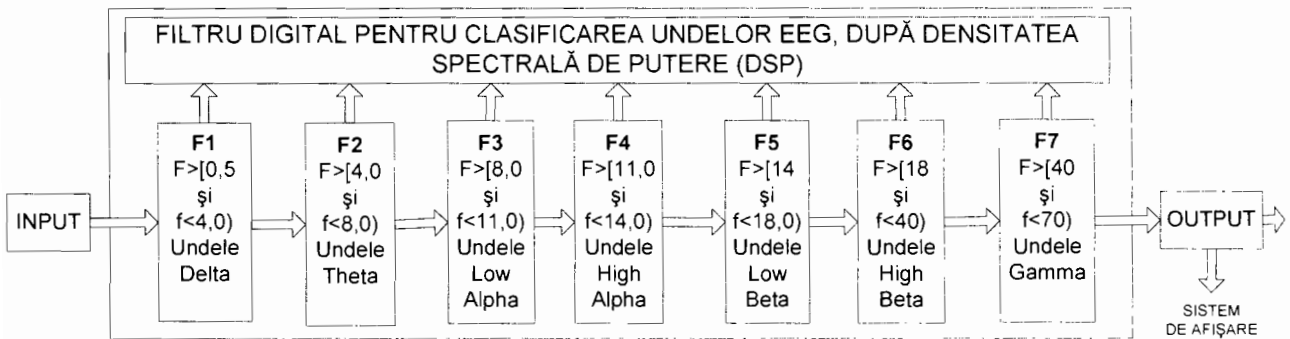


Figura 6. Schema bloc a sistemului tehnic

DESENE

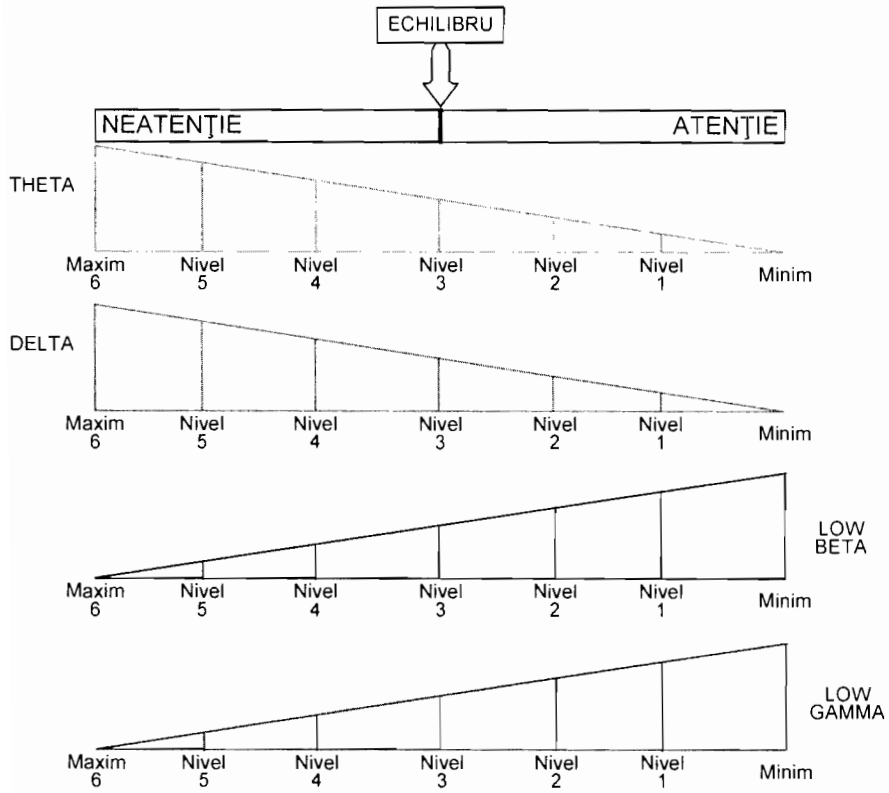


Figura 7. Graficul măsurării atenției

### DESENE

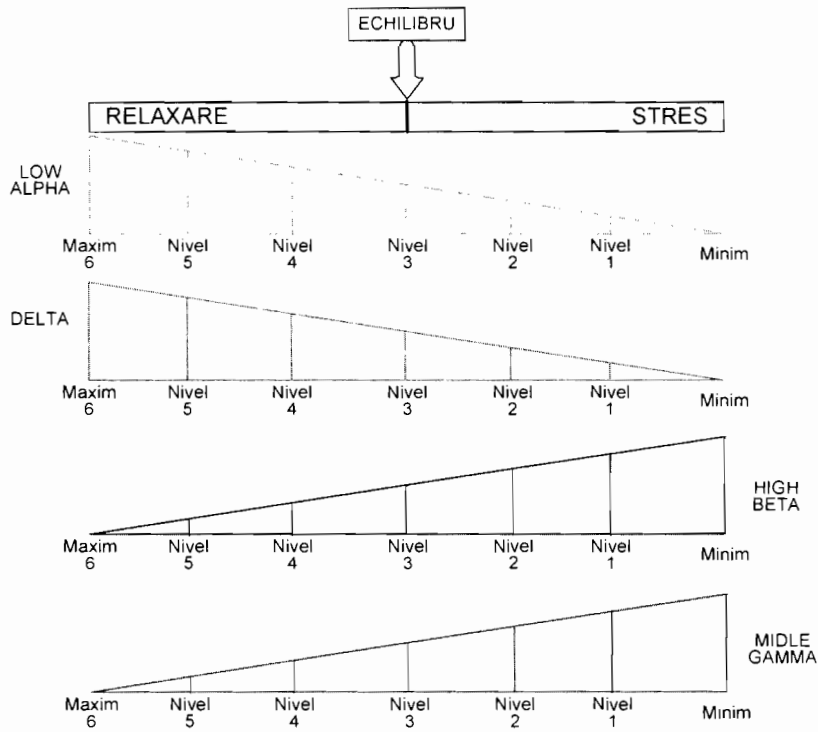


Figura 8. Determinarea nivelului de stres

## DESENE

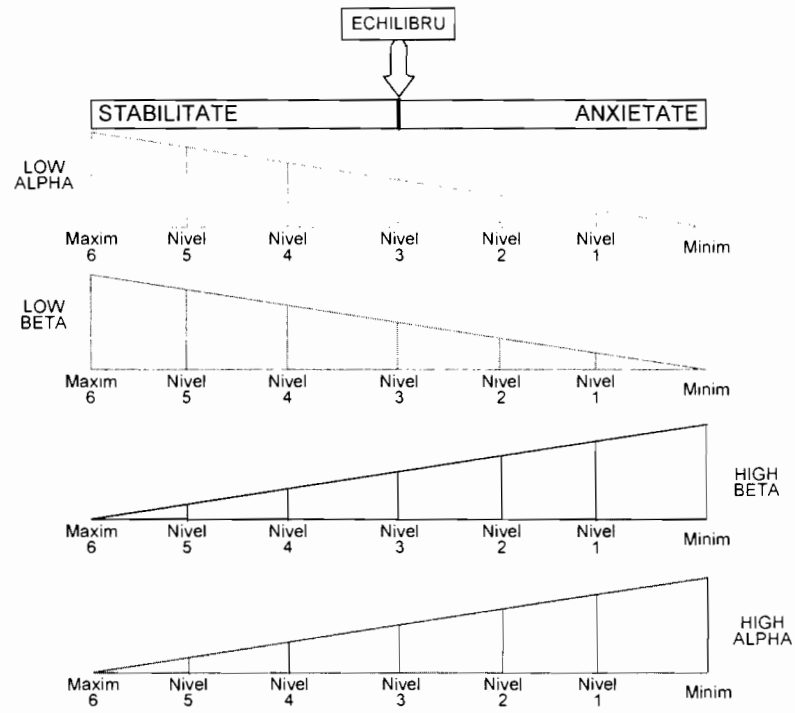


Figura 9. Determinarea nivelului de anxietate