

DESPRE FAMILIA DE DIODE EDF FABRICATE ÎN I.P.R.S. - BĂNEASA.

Decizia de a scrie despre acest subiect a fost determinată de găsirea pe internet, alegând cuvântul cheie : „I.P.R.S. Băneasa”, a diverselor articole referitoare la I.P.R.S. și ea, decizia de a scrie, a fost luată de Vigil Ioan Gheorghiu, cu scopul de îndrepta unele erori.

În cartea : „**I.P.R.S. - Băneasa o MONOGRAFIE**” referitor la articolele apărute despre I.P.R.S. – Băneasa sau din domeniul semiconductorilor care conțin „greșeli” există o NOTĂ în care se afirmă referitor la scrierea voită sau nevoită (adică din lipsă de cunoaștere a realității) sau imaginară sau în care se afirmă neadevăruri, colectivul de autori din I.P.R.S. - Băneasa va trage atenția, discret, asupra greșelilor sau erorilor făcute.

Această scriere face parte din această acțiune.

Totul a pornit de la trei articole (autor/autori) necunoscut (necunoscuți) :

(1) Electrokits.RO : EFD 108 cea mai folosită diodă cu Ge din România (IPRS Băneasa),
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:EFD108_Point_Contact_Germanium_Diode.jpg

(2) WIKIMEDIA : EFD 115,

(3) <https://ro.wikipedia.org/wiki/IPRS>

Acest site/articol (3) este plin de informații greșite, unele repetate și în articolele (1) și (2). Menționez câteva greșeli.

Licența diodelor punctiforme cu Ge și tranzistoarelor aliate Ge/In este import de la firma **SESCOSEM**.

În textul publicat (3) se afirmă: „ 1963 > S-au produs primele tranzistoare cu germaniu de joasă frecvență și drift (licență *Compagnie Générale de Semi-conducteurs (COSEM)*, integrată ulterior în **THOMPSON CSF**);

Dar cu câteva rânduri mai sus s-a scris : *Primele ateliere de producție au fost organizate în incinta uzinei “mamă” Electronica din str. Baicului 82, la etajul II al corpului 20, pe o suprafață de cca 4.000 mp. Aici s-au fabricat pentru prima dată în țară tranzistoare de joasă și medie frecvență, diode, condensatoare cu stiroflex și condensatoare electrolitice miniatură. Această afirmație este corectă ! Fabricația a tranzistoarele cu Ge (aliat) și diodelor punctiforme a început în Electronica Baicului, înainte de 1963! Se poate aprecia debutul în 1959/1960.*

Referitor la afirmațiile făcute pentru S2400 , Circuite integrate, afirmația:

CI de uz industrial: DAC08H, TBA315, βA (probabil se face referire generic la amplificatoarele operaționale produse în secția de C.I.) – Inițial plachetele procesate și testate se importau din Franța...

AFIRMAȚIA ESTE COMPLET FALSĂ !

DAC08H a fost realizat de Tănase Gabriel (proiect și punere în fabricație). - azi, el se află în Cupertino, SANTA CLARA, California.

TBA 315 și $\beta A741$ au fost realizate (proiect și punere în fabricație) de V.I.G. (autorul acestei scrieri). **$\beta A301$** are drept autor pe Nicolae Marinescu, urmează Gh. Balaban cu A.O. super beta... NU AU FOST IMPORTATĂ NICIO PLACHETĂ CU STRUCTURILE C.I. MENȚIONATE ! Mai mult TBA315 și DAC08H nu figurau în catalogul firmei din Franța, probabil autorul se referă la firma TH. CSF. Circuitul integrat DAC08H a fost produs de ANALOG DEVICES, apoi îl întâlnim la Texas Instruments, Precision Monolithics și National Semiconductor... vezi cartea CIRCUITE INTEGRATE LINIARE - vol.4 pagina 136.

Pentru TBA 315 , echivalente funcționale, deschideți cartea CIRCUITE INTEGRATE LINIARE - vol.3, la pagina 290.

În scrierea despre cele două prezentări „referitoare” la EFD 108 și EFD 115 punctul (1) și (2) am dat de următoarele erori:

(1) afirmația: **English: EFD115 - Point Contact Germanium Diode Manufactured in Romania, I.P.R.S. Baneasa, 1970s** este greșită deoarece dioda prezentată foto în articol nu a fost produsă niciodată în I.P.R.S.-Băneasa. Apoi, fabricația seriei de diode punctiforme cu Ge a început la Electronica, în locația din Baicului, deci înainte de 1962 !!! ; nu în anii '70. Confirm că în 1970 diodele punctiforme cu Ge erau încă în fabricație la I.P.R.S. -- Băneasa..

(2) poza color prezentată nu aparține diodei **EFD 115**. Vezi în referința bibliografică nr. 2 unde se specifică : marcajul pentru EFD 115 care este un inel CENUȘIU la catod.

(3) Nu înțeleg afirmația:

Source: Own work !

Dacă este vorba de lucru/muncă personală , ea este nedocumentată. Afirmația : **original work by uploader** ! Da! este o lucrare originală! (dar nu are nicio legătură cu tematica anunțată. Vezi „Description” în expunere).

(4) Poza diodei punctiforme cu Ge este luată din articolul : Crystal detector - Wikipedia - pagina 16.

(5) O poză identică este prezentată în scrierea : „Dioda cu contact punctiform „ - Wikipedia, dar este atribuită tipului **EFD 108** produsă la I.P.R.S. Băneasa !!! **GREȘIT**, diodele din această familie fabricate la I.P.R.S. - Băneasa nu aveau inclus **un distanțier între Anod și Catod** situat în interiorul capsulei de sticlă !. Vezi figura nr.1.

Poza prezentată în articolul referitor la EFD 108 și EFD 115 este „rostogolită” din articolul : Crystal detector - Wikipedia - pagina 16. Ea este prezentată în figura 1.

ALEGERE NEFERICITĂ a pozei de pe internet !!!

Mai sunt persoane în viață care au lucrat în secția de „GERMANIU” ... și acum sunt în California, sau au revenit în țară ... Echipa din secțiile de diode & tiristoare, circuite integrate și tranzistoare cu Si ... they are still a life !!!

În poză se poate constata existența unui distanțier, vizibil în partea stângă a pozei (vezi fig. 1). Rolul acestui distanțier este explicat în prezenta scriere. În tehnologia de fabricație a diodelor punctiforme cu Ge, produse de I.P.R.S. - Băneasa, **NU** s-a folosit un distanțier între Anod și Catod.

Acest distanțier asigură o apăsare controlată a firului de wolfram pe pastila de Ge de tip „n” , înainte de formarea joncțiunii punctiforme. Detalii despre rolul apăsării controlate sunt prezentate în textul de față.

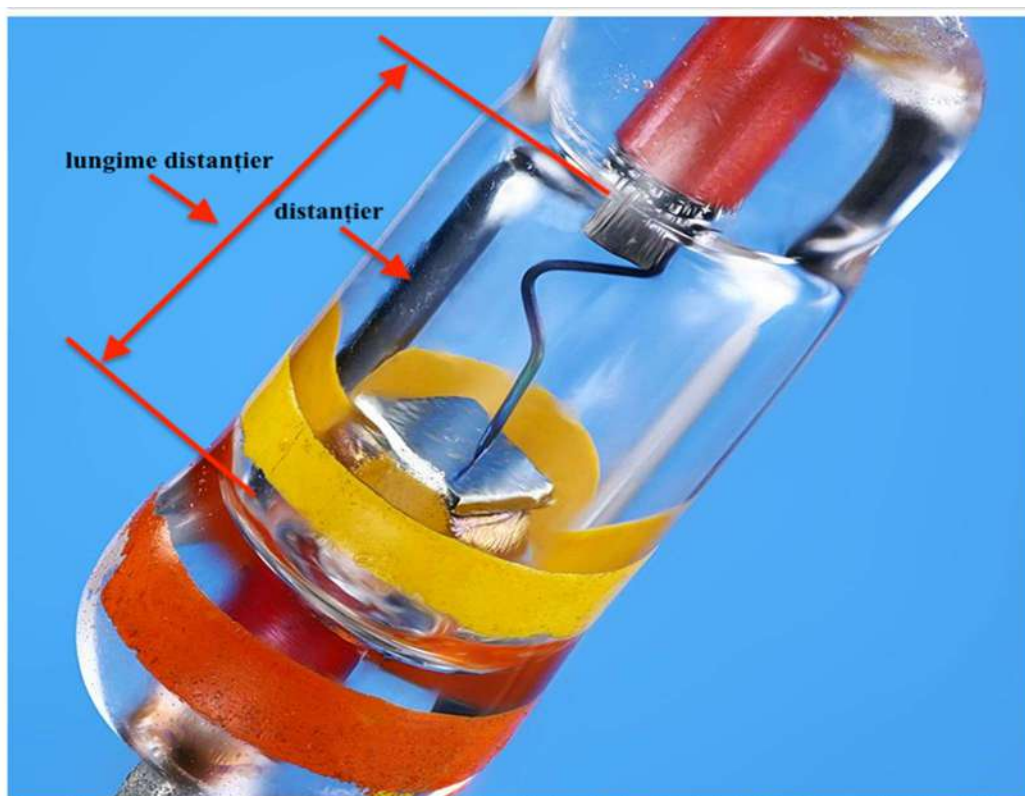


Fig. 1. Poză cu diodă punctiformă cu Ge. Poza aparține articolului *Crystal detector - Wikipedia - Modern Point-contact diode* - pagina 16.

Marcaj: inel portocaliu și galben la catodul diodei.

Licența diodelor punctiforme cu Ge a fost cumpărată din Franța, de la firma SESCOSEM. Fabricația diodelor punctiforme cu Ge a început (probele tehnologice) undeva în 1959 la Electronica, strada Baicului și a continuat fabricația începând cu anul 1962 în I.P.R.S. Băneasa, strada Erou Iancu Nicolae nr.32. Șefii liniei la diode punctiforme cu Ge în I.P.R.S. Băneasa au fost Gheorghe Dinoiu și Dumitru Cioacă (azi este în CA). La conducerea liniei de diode punctiforme a urmat Marti Ilie (este în București) și apoi George Calihman. În anul 1968 sunt aduse noi utilaje de la firma SESCOSEM din Grenoble (Saint-Égrève), astfel că de la 300.000 diode / lună se crește capacitatea liniei la 700.000 diode/lună, mi-a spus colegul Dumitru Cioacă. Referitor la versiunea cu distanțier mi-a spus: “ diodele cu germaniu de pe vremea tinereților mele nu aveau nici un fel de distanțier. deci nu este o dioda "made in IPRS".

De la Mitică Cioacă, NOV.2022, : „ Iată cum stau lucrurile cu atelierul de diode. Când am venit eu în IPRS acest atelier avea două linii : diodele punctiforme cu germaniu unde șef era Gică Dinoiu și diodele de putere unde șef era Stelian Nan. Eu l-am urmat la diodele punctiforme lui Dinoiu iar Carmen Dragoș-Nan l-a urmat la cele de putere lui Stelică Nan. Ilie Marti mi-a urmat mie iar Calihman i-a urmat lui Ilie Marti.”

Familia diodelor EFD fabricate în I.P.R.S. - Băneasa.
(Diode cu Ge cu contact punctiform).

Catalog I.P.R.S. - Băneasa DIODE ȘI TIRISTOARE 1967-1977

Din familia EFD a diodelor cu Ge cu contact punctiform fabricate în I.P.R.S. - Băneasa fac parte:

EFD 103 capsulă DO -7 marcaj la catod, Galben/Albastru/Roșu, roșu în exterior,
EFD 105 capsulă DO -7 marcaj la catod, Roșu/Verde, verde în exterior,
EFD 106 capsulă DO -7 marcaj la catod, Roșu/Cenușiu, cenușiu în exterior,
EFD 107 (AA 130) capsulă DO -7 marcaj la catod, Galben/Alb, alb în exterior,
EFD 108 capsulă DO -7 marcaj la catod, Galben/Portocaliu (orange), portocaliu în exterior,
EFD 109 capsulă DO -7 marcaj la catod, Negru/Portocaliu (orange), portocaliu în exterior,
EFD 110 capsulă DO -7 marcaj la catod, Albastru/Portocaliu (orange), portocaliu în exterior,
EFD 115 capsulă DO -7 marcaj la catod, Cenușiu,
1N 54A capsulă DO -7 marcaj la catod, Galben/Verde/Negru, negru în exterior,
1N 541 (AA119) capsulă DO -7 marcaj la catod, Cafeniu (Brun)/Galben/Verde, verde în exterior,
1N 542 capsulă DO -7 marcaj la catod, Roșu/Galben/Verde, verde în exterior,
AA112 capsulă DO -7 marcaj la catod, Roșu/Alb, alb în exterior,
AA114 capsulă DO -7 marcaj la catod, Portocaliu,
AA117 capsulă DO -7 marcaj la catod, Galben/Negru, negru în exterior,
AA118 capsulă DO -7 marcaj la catod, Portocaliu/Negru, negru în exterior,
AA131 capsulă DO -7 marcaj la catod, Portocaliu/Verde, verde în exterior,
1N 542 capsulă DO -7 marcaj la catod, Roșu/Galben/Verde, verde în exterior,

NOTĂ: prin „exterior” se înțelege că inelul colorat specificat se află la terminalul CATOD. Așezarea inelelor colorate la un capăt a capsulei localizează catodul diodei.

Am să explic codul diodei EFD 108: cele trei litere: EFD corespund codului fabricantului I.P.R.S. - Băneasa (de facto a fost generat de Electronica Baicului). În cazul codului SFD, fabricantul este (era) SESCOSEM - Thomson CSF (Franța). Cifrele 108 corespund caracteristicilor electrice ale diodei (vezi foaia de catalog atașată). Marcarea pe corpul diodei, având diametrul $\varnothing = 2,7$ mm, a grupului de cifre „108” era dificilă și greu lizibilă astfel că soluția a fost „împrumutată” de la marcarea rezistențelor (de 0, 25 W ...): inele colorate.

Remarcă: la diodele cu Si, 1N 4148 sau DZ în capsula DO-35 care are $\varnothing = 1.57$ mm, marcajul este în clar !, dar, este greu de citit ...

Desigur, dacă ai pe masă două diode din clasa 108, marcaj inel Portocaliu și Galben, una fabricată la I.P.R.S. - Băneasa (EFD) și alta fabricată în Franța (SFD) este greu de a face deosebirea dacă nu ești familiarizat cu detalii de tehnologie (de exemplu: care este lățimea inelelor colorate pentru EFD și respectiv SFD ?). În cazul **erori nr. (2)** dioda nu este „EFD 115”, deoarece marcajul pentru această clasă de diode este un inel cenușiu (am menționat și mai sus).

Cazul **erorii nr. 5** a fost explicat mai sus: **lipsa distanțierului** în tehnologia de fabricație a diodelor punctiforme cu Ge în Băneasa.

I.P.R.S. Băneasa

Echivalent

EFD 103	SFD 103; AAP 161; AAP 162; AAP 163; 1N 60; 1 N64; OA 90;
EFD 105	SFD 105; AAP 152; AAY27; OA 73; OA 154
EFD 106	SFD 106;
EFD 107	SFD 107; AA111;

EFD 108	SFD 108; Д 9 Ж; 1N 309; 1N 313;
EFD 109	SFD 109;
EFD 110	SFD 110;
EFD 115	SFD 115; OA 72; OA 79; OA 172; 1N 87 A; AA 119;

NOTĂ: unele coduri pot să vă inducă în „eroare”. De exemplu codurile 1N309 (EFD 108) sau 1N313 (EFD 108) se regăsesc și la tranzistoare cu Ge sau diode zener ...

„Enigma” codificării (marcajul).

Grupul de trei litere din codul diodelor punctiforme și tranzistoarelor cu Ge: **SFT**, **SFD** își au originea în: „Semiconductor Francez Tranzistor” (Semiconducteur Français Transistor) respectiv „Semiconductor Francez Diodă”. Grupul de trei litere **EFT** și **EFD** care formează codul produselor preluate prin licență de la francezi provin din alegerea făcută de Electronica (Baicului): „Electronica Fabrica (de) Tranzistori” și „Electronica Fabrica (de) Diode”.

Concluzie: aceste litere aparțin codului ales de fabricant.

ASPECTE TEHNOLOGICE.

Referitor la diodele cu Ge punctiforme : plăcuța de Ge era de tip „n” orientare <100>. având o formă pătrată de aproximativ 1x1 mm² și grosime de circa 500 μm. Contactul punctiform era asigurat de un fir de wolfram (termen folosit cu predilecție de francezi și tungsten de către ... alții. În *tabelul periodic al elementelor la poziția 74 apare simbolul W adică WOLFRAM*) ascuțit la un capăt. Ascuțirea firului de wolfram anodul diodei se făcea (vezi fig. 2 D) prin electroliză într-o soluție bazică (KOH; 25 %) prin trecerea unui curent continuu. Vârful este adus la un diametru de 5 micrometri iar înălțimea conului era de aproximativ 0.1 mm, adică 100 micrometri. Firul de wolfram avea diametrul de circa 50 micrometri (maxim 200 micrometri) și circa 4 mm lungime, era îndoit sub formă de „S” și el va constitui anodul diodei. Denumirea diodei punctiforme o întâlnim în literatura de specialitate sub numele de „cat’s whisker diodes” – adică diode mustața pisicii - denumire împrumutată de la dioda cu galenă (1906). Acest fir se sudează electric de terminalul ANOD. Corpul diodei este tub de sticlă. Codul capsulei este DO 7 (standard: DATA și JEDEC). Asamblarea diodei se face în atmosferă controlată. Trecerea metal (terminal) – sticlă era operația „difilă” deoarece se făcea la temperatură ridicată necesară topirii sticlei. Terminalul metalic era acoperit cu „borosilicat” – nu îmi amintesc exact formula chimică (vezi addendum) – cert este că se poate vedea culoarea roșiatică la cele două treceri prin sticlă ale terminalelor. Această operație de „închidere” se executa în I.P.R.S. pe mașinile de închidere diode marca Köhl. Unele detalii referitoare la trecerea metal - sticlă sunt amintite la procesul de integrare a capsulelor TO18 și TO72 în țară, în procesul tehnologic, vezi cartea ***I.P.R.S. - Băneasa. O monografie.***

Urmează faza de „formare a diodei”. Formarea diodei se realizează (după închiderea capsulei din sticlă) prin trecerea unui impuls de curent. Are loc o încălzire locală puternică și o conversie termică a semiconductorului de tip „n” în tip „p”. Explicația apare la pagina 43 în cartea „***Circuite cu tranzistoare în industrie***”, colectiv de autori condus de prof. Tudor Tănăsescu, ed. Tehnică 1961. Capacitatea joncțiunii este în jur de 1 pF. Poate ajunge la 0,1 pF, este funcție de diametrul firului de wolfram folosit.

Dioda cu contact punctiform funcționează la fel ca și dioda cu joncțiune. Vârful ascuțit de wolfram se sprijină pe plăcuța de monocristal Ge de tip „n” orientare <100>. În timpul „formării” metalul migrează în germaniu formând o zonă mică de tip „p” în jurul contactului. Wolframul/tungstenul are pe ultimul nivel energetic 2 electroni, deci este ... acceptor !

Familia de diode punctiforme cu Ge fabricate în I.P.R.S. este cunoscută sub denumirea de EFD xxx. Prezentarea tehnologică de mai sus este făcută și în scopul de a combate o descriere eronată apărută într-o revistă tehnică, din perioada anilor '70 unde se specifica: „vârful ascuțit al anodului se înmuia într-o soluție (de tip „p”) ...” ?!

NOTĂ : terminalul CATOD (notat în figura 2, cu numărul 3 - suport pastilă) se obține din sârma terminalului catod prin “aplatizare” a capătului sârmei - forma finală este identică cu a unui cui. Capul / „pălăria” cuiului constituie platforma pe care se va suda pastila de Ge. De remarcat: capsula din sticlă nu este vopsită. Influența luminii asupra performanțelor electrice a joncțiunii diodei este neglijabilă.

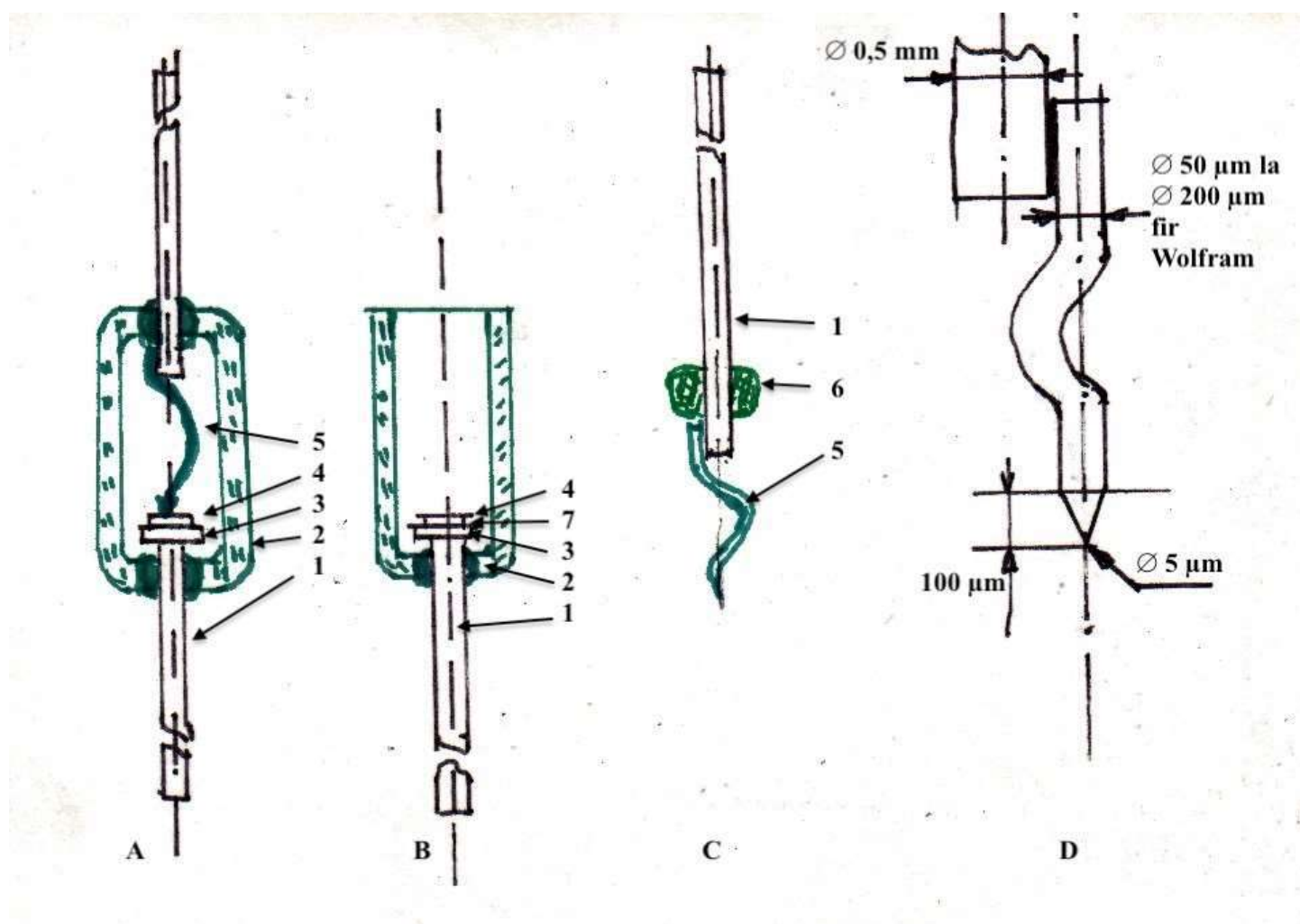


Fig. 2. A - secțiune prin dioda cu contact punctiform cu Ge ; B - subansamblu catod; C - subansamblu anod; D - detaliu anod cu fir de wolfram (tungsten).

1 - Terminal; 2 - Corp de sticlă; 3 - Suport pastilă; 4 - Pastilă de Ge; 5 - Fir de wolfram; 6 - Perlă de sticlă; 7 - aliaj de sudură (Sn).

Închiderea diodei se face folosind un poziționar și o forță de apăsare de 5 g la 10 g pe terminalul ANOD. Apoi cu o flăcără, prin topirea sticlei, se realizează închiderea capsulei.

Performanțele electrice a joncțiunii **pn** obținute depind de forța de apăsare a „arcului” metalic în formă de „S” pe suprafața pastilei de Ge. Efectul apăsării asupra parametrilor electrici este mai importantă în cadranul III a caracteristici $I_D = f(U_D)$. Soluția adoptată la Băneasa a fost : apăsare medie (curbele 3 și 4 în fig. 3). Această soluție asigură caracteristici electrice bune și o bună rigiditate mecanică. - vezi referința bibliografică nr. 3.

Autorii: Ana Ristea și Ion Ristea au activat în cadrul Serviciului Constructor Șef componente active, din I.P.R.S.-Băneasa.

Această prezentare răspunde la întrebare : folosirea unui distanțier de către unii fabricanți.

Caracteristicile geometrice ale anodului. Referințe bibliografice: nr.3 ; nr.4 și nr.8 :

DIAMETRU FIR WOLFRAM: $50\ \mu\text{m}$ la $200\ \mu\text{m}$

SUPRAFAȚA zonei „p” (ANOD): $10^{-4}\ \text{mm}^2 = 100\ \mu\text{m}^2$ deci un cerc cu $\varnothing = 11,3\ \mu\text{m}$ (pentru fir de $50\ \mu\text{m}$)

ADÂNCIMEA JONCȚIUNII: $10^{-6}\ \text{mm} = 10\ \text{nm}$

PLĂCUȚĂ de Ge de tip „n” (CATOD) ; orientare cristalină : $< 100 >$.

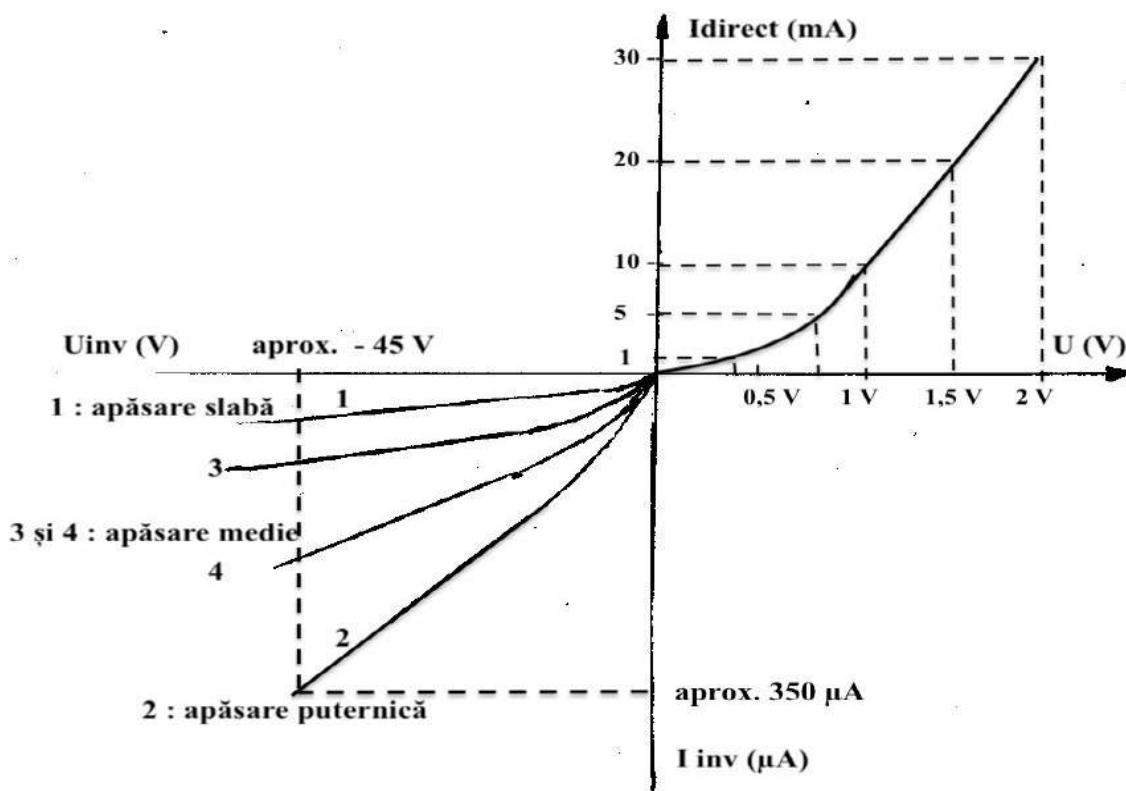


Fig. 3. Caracteristica $I_D = f(U_D)$ a diodei punctiforme cu Ge, după formare, având ca și parametru forța de apăsare a anodului pe suprafața pastilei.

CONCLUZIE

Recomand cartea „**I.P.R.S. - Băneasa o MONOGRAFIE**” , apărută în editura AGIR. Autorii au lucrat în IPRS mulți ani și relatările lor sunt reale și verificabile ! Desigur este loc și pentru amintiri care au fost uitate.

Cele trei scrieri la adresa I.P.R.S. sunt amiabile dar nu sunt suficient documentate. Pe alocuri se exagerează ... Se caută o situație din care să rezulte ce bine sunt informați autorii anonimi ai scrierii.

Este interesant că aceste articole au apărut în anul 2021 și în 2022. În 2021 deja circula (prin e-mail) o versiune PDF a cărții „**I.P.R.S. - Băneasa o MONOGRAFIE**” și era adresată persoanelor care au lucrat în I.P.R.S. sau au avut tangență cu I.P.R.S. Scopul acestei lansări a versiunii „beta” prin e-mail era de a corecta erorile și de a completa cu amintiri personale aspectele legate de istoria I.P.R.S.

Nu știu cine a generat aceste trei scrieri amintite mai sus?
Deoarece erorile sunt cam același în cele trei materiale, deduc că este vorba de o singură persoană care ... nu a activat în I.P.R.S. - Băneasa.

Am să mă refer la încă un aspect, se afirmă :

1970 > linia de fabricație - licență de la firma **THOMPSON CSF** (<https://en.wikipedia.org/wiki/Thomson-CSF>), cu o capacitate de cca 600.000 CI/an pentru:

1. *Circuite integrate logice (digitale);*
2. *Circuite integrate cu aplicații în aparatură industrială;*
3. *Circuite integrate liniare, tehnologie planar-epitaxială pentru radio și TV.*

Cifra corectă este de 640.000 C.I. / an. Capacitate declarată în contract se referea numai la circuite integrate fabricate pe plachete cu diametru de 32 mm. Cuvântul „**pentru**” este greșit adăugat în scriere ! Contractul cu francezii se referea numai la circuite integrate LOGICE. Prin contract nu s-au livrat tehnologiile pentru *Circuite integrate cu aplicații în aparatură industrială*.

În urma recepției licenței de fabricația a rezultat un AVENANT (*Act scris care constată modificările aduse clauzelor inițiale ale unui contract sau tratat. Sursa: MDA2*) și care s-a concretizat prin livrarea tehnologiei și proiectelor pentru trei circuite integrate liniare: TAA 550, TAA 661 și TBA 790, plus stagiul de formare a unei persoane la firma SESCOSEM din Grenoble (Saint-Égrève).

Am mai dat de o afirmație în altă scriere despre I.P.R.S. în care se specifica că Anton Vătășescu a fost specializat în circuite integrate liniare la Saint-Égrève. Altă afirmație gratuită ! Pregătirea lui a fost legată de C.I. logice.

Trei argumente:

- (1) În cartea: *Dispozitive semiconductoare – Manual de utilizare, (1975)* dânsul a scris capitolul referitor la C.I. digitale și V.I.G a scris despre C.I. lineare.
- (2) Domnul C. Bulucea mi-a confirmat: „*Amintesc cursul de Circuite Integrate Digitale și de Circuite Integrate Lineare/Analogice ținut de A. Vătășescu în tandem cu C. Bulucea.*” Domnul Bulucea mi-a mai precizat: „*Cursul de la Politehnică a fost intitulat "Teoria și proiectarea dispozitivelor semiconductoare și a circuitelor integrate". A fost un singur curs și a fost predat de mine și de Anton Vătășescu, câte 2 ore pe săptămână, predate alternativ de mine și de Vătășescu.*

Examenul era unul singur, cu amandoi cei care predaseră cursul de față. A fost un singur curs, conform programului oficial de învățământ. Cursul menționat a existat în perioada 1973÷1980“.

(3) Dan Petru Alexandru: Anton Vătășescu, pe vremea când era Director tehnic al I.P.R.S. Băneasa, ne-a fost și profesor de circuite integrate logice, în tandem cu Constantin Bulucea, Directorul științific al ICCE, care ne-a predat circuite integrate lineare.

Afirmația (3) : **Circuite integrate liniare, tehnologie planar-epitaxială pentru radio și TV.** Este repetată și în alte scrieri despre I.P.R.S.-Băneasa.

Să fie clar: tehnologia de fabricație a circuitelor integrate logice și liniare este **PLANAR EPITAXIALĂ** ! Desigur parametrii tehnologici în procesul de epitaxie este specific pentru familia TTL (alimentare 5V) și vor fi alți parametrii tehnologici de epitaxie pentru C.I. logice de tensiune ridicată, iar pentru C.I. liniare parametrii de epitaxie vor fi specifici acestei clase .

Virgil Ioan Gheorghiu

REFERINTE BIBLIOGRAFICE.

- (1) „**Circuite cu tranzistoare în industrie**”, colectiv condus de prof. Tudor Tănăsescu, ed. Tehnică 1961, pagina 43.
- (2) **Catalog I.P.R.B. - Băneasa DIODE ȘI TIRISTOARE 1976-1977** (Elaborat de ICCE în colaborare cu IPRS)
- (3) **Catalog I.P.R.B. - Băneasa TRANZISTOARE ȘI DIODE ȘI 1970 -1971** (apărut în 1970)
- (4) **Tehnologia pieselor pentru echipamente de radio și televiziune-** capitolul C : DIODE CU Ge - Ana RISTEA și Ion RISTEA, pagina 55 la 58.
- (5) **Tuburi electronice și dispozitive semiconductoare** - Gh. Goga, C. Popescu, Em. Vasiliu, A. Vătășescu. R. Vartic - Ed. Tehnică 1964.
- (6))<https://www.homemade-circuits.com/point-contact-diodes-history-construction-application-circuit/>
- (7) https://en.wikipedia.org/wiki/Crystal_detector Page 15 of 23
- (8) <http://www.techlib.com/electronics/crystal.html> <http://baec.tripod.com/articles/crystal.htm>
- (9) **IPRS - Băneasa o monografie.** - Colectiv, Ed. AGIR 2021.
- (10) **Diodă cu contact punctiform** ; Wikipedia, enciclopedia liberă.
- (11) **Buletin tehnic nr.1 -Eugen Statnic, 1976 - I.I.S. Electronica București**

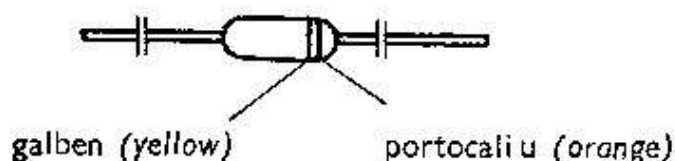
Citiți despre SESCOSEM și THOMSON-CSF în :

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Sescosem>
<https://en.wikipedia.org/wiki/Thomson-CSF>

În continuare se prezintă, spre exemplificare, foaia de catalog pentru dioda EFD 108. **Catalog I.P.R.B. - Băneasa DIODE ȘI TIRISTOARE 1967-1977**

Această diodă subminiatură în capsulă de sticlă destinată aplicațiilor generale prezintă o tensiune inversă ridicată.

This subminiature all glass purpose diode features a high reverse voltage.



Capsula
Case **DO-7**

Pentru detalii vezi pagina 350.
For details see page 350.

Polaritate: catodul este marcat
cu inele colorate.

*Polarity: the cathode is marked
with coloured rings.*

CARACTERISTICI PRINCIPALE

QUICK REFERENCE DATA

V_R 100 V

I_o 30 mA

Masa
Weight: 0,2 g

VALORI LIMITĂ ABSOLUTE

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

T_{amb}
25°C

Cu excepția altor specificații
Unless otherwise specified

Tensiunea inversă continuă
Continuous reverse voltage

V_R

100

V

Tensiunea inversă de vîrf
Peak reverse voltage

V_{RM}

115

V

Curentul direct continuu
Continuous forward current

I_F

30

mA

Curentul direct de vîrf
Peak forward current

I_{FM}

90

mA

VALORI LIMITĂ ABSOLUTE
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS
 T_{amb}
 25°C

 Cu excepția altor specificații
 Unless otherwise specified

 Curentul direct de vîrf de supra-
 sarcină accidentală (impuls 1 s)
 I_{FSM}

200

mA

 Peak surge forward current
 (1 s pulse)

Curentul mediu redresat

 I_0

30

mA

Average rectified current

Temperatura de stocare

 T_{stg}

-55 ... +85

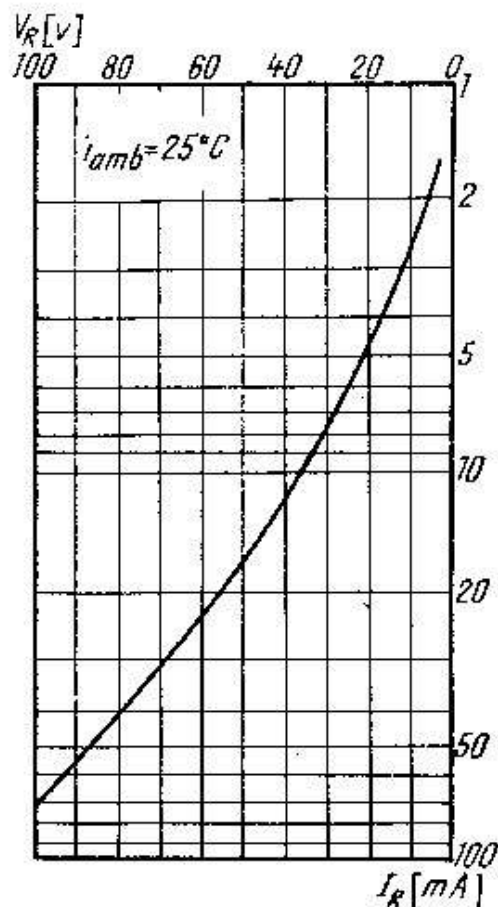
°C

Storage temperature range

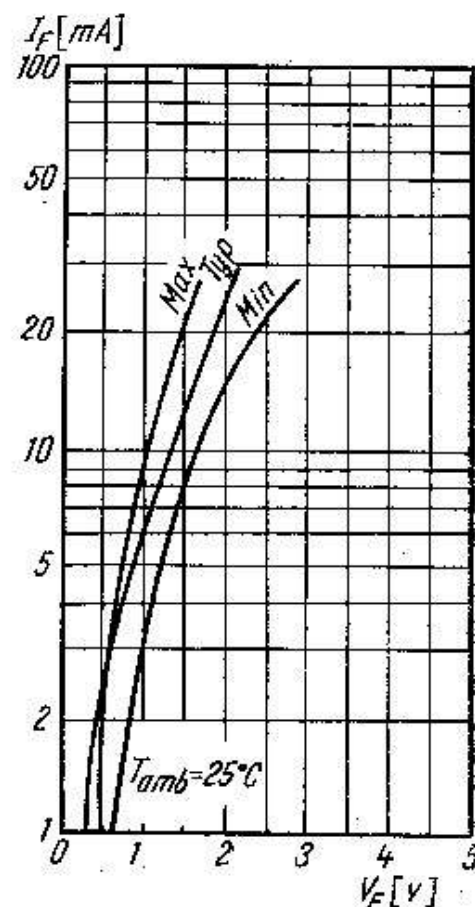
CARACTERISTICI ELECTRICE
ELECTRICAL CHARACTERISTICS
 T_{amb}
 25°C

 Cu excepția altor specificații
 Unless otherwise specified

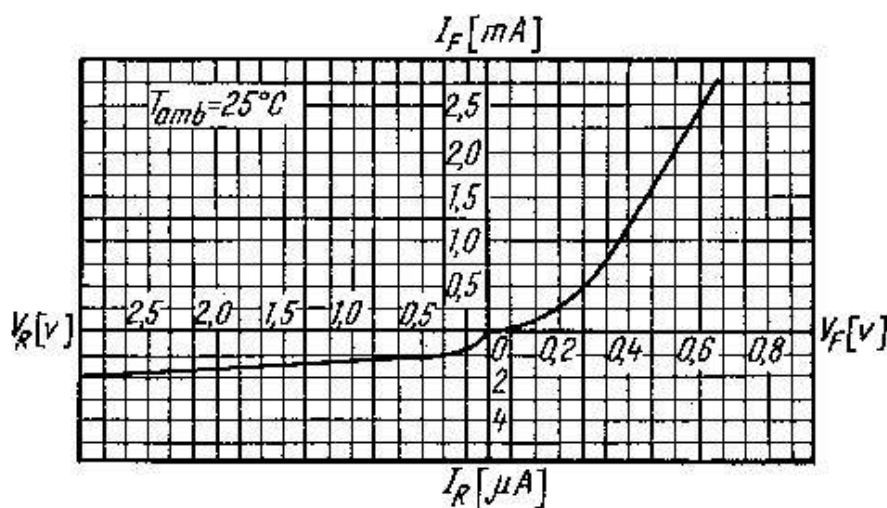
		Tip.	Max.	
Tensiunea directă	V_F			
Forward voltage				
$I_F = 5 \text{ mA}$			1	V
Curentul invers	I_R			
Reverse current				
$V_R = 10 \text{ V}$			8	μA
$V_R = 100 \text{ V}$			275	μA
Rezistența diferențială directă	r_f	70		Ω
Forward differential resistance				
$I_F = 10 \text{ mA}$				



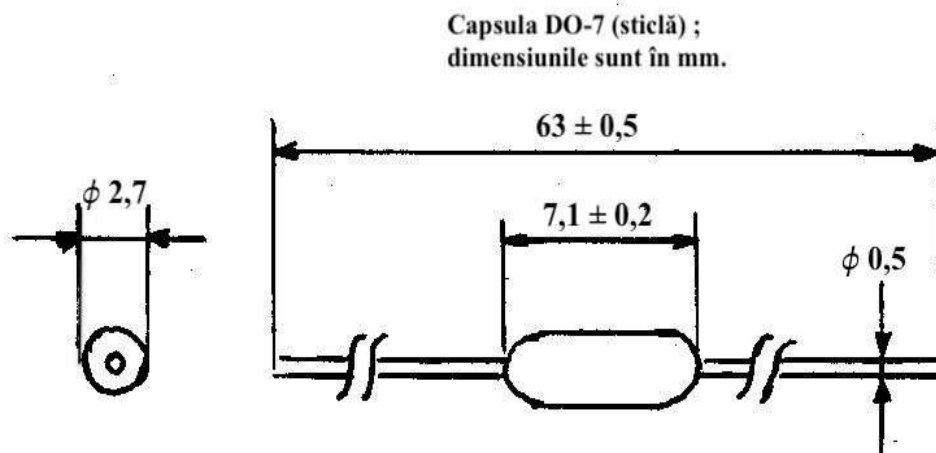
Curentul invers I_R în funcție de tensiunea inversă V_R la $T_{amb} = 25^\circ C$
Reverse current I_R vs reverse voltage V_R at $T_{amb} = 25^\circ C$



Tensiunea directă V_F în funcție de curentul direct I_F la $T_{amb} = 25^\circ C$.
Forward voltage V_F vs. forward current I_F at $T_{amb} = 25^\circ C$



Curenții direcți I_F și inversi I_R în funcție de tensiuni directe V_F și inverse V_R mici
Forward I_F and reverse I_R currents vs. small forward V_F and reverse V_R voltages.



NOTĂ : se marchează catodul

Addendum

(nu am găsit versiunea în limba RO pentru borosilicat)

Borosilicate glass is a type of [glass](#) with [silica](#) and [boron trioxide](#) as the main glass-forming constituents. Borosilicate glasses are known for having very low [coefficients of thermal expansion](#) ($\approx 3 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ at 20 °C), making them more resistant to [thermal shock](#) than any other common glass. Such glass is subjected to less [thermal stress](#) and can withstand temperature differentials without [fracturing](#) of about 165 °C (300 °F).^[1] It is commonly used for the construction of [reagent bottles](#) and [flasks](#) as well as lighting, electronics, and cookware.

Borosilicate glass is sold under various trade names, including [Borosil](#), [Duran](#), [Pyrex](#), Glassco, Supertek, Suprax, Simax, Bellco, Marinex (Brazil), BSA 60, BSC 51 (by NIPRO), Heatex, Endural, [Schott](#), [Refmex](#), Kimax, Gemstone Well, and MG (India).

Single ended self-starting lamps are insulated with a [mica](#) disc and contained in a borosilicate glass gas discharge tube (arc tube) and a metal cap.^{[2][3]} They include the [sodium-vapor lamp](#) that is commonly used in street lighting.^{[4][5][2][3]}

Borosilicate glass melts at about 1,650 °C (3,000 °F; 1,920 K).