

# (els mots)

## UN VOCABULARI DE MICROELECTRÒNICA

per Lluís Marquet

### A



**ACTIU:** Dit del component que pot produir una amplificació o una rectificació. Són actius els díodes, els transistors, els circuits integrats, etc. En el circuit equivalent d'un component actiu hi ha fonts d'energia.

**ACCEPTOR:** Àtom trivalent que forma part, com a impuresa, de l'estructura cristal·lina d'un semiconductor de tipus *p*.

**ALIATGE:** Procediment d'obtenció de junctons *pn*, emprat en la fabricació de transistors i circuits integrats, consistent en una elevació de temperatura que produeix la fusió del material en la zona desitjada on s'ha de fer la junció.

**ALLAU:** Fenomen que es produeix en una junció *pn* en aplicar una tensió inversa de valor suficient. Es produeix un corrent invers de dispersió que cal controlar convenientment. En general, és una descàrrega no destructiva.

### B

**BASE:** Un dels elèctrodes d'un transistor. Generalment és l'elèctrode de control del transistor.

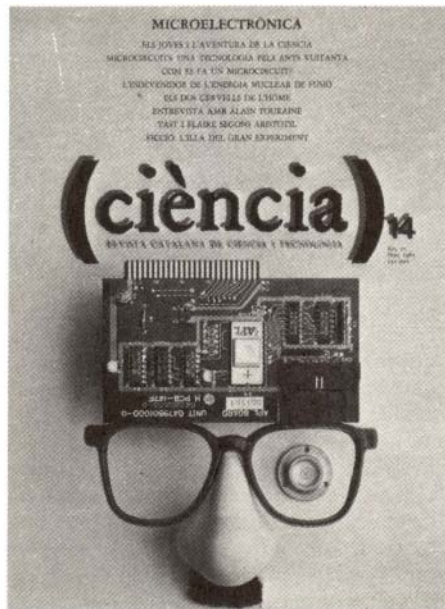
### C

**CANAL:** Part d'un transistor d'efecte de camp consistent en una barreta de semiconductor que constitueix el camí per al corrent entre la font i el drenador. Segons el tipus de semiconductor emprat, pot tractar-se de *canal n* o de *canal p*.

**CAPA:** Zona o part de semiconductor (o de material aïllant) amb unes característiques cristal·lines determinades, la qual, en contacte amb altres capes o zones, permet de fabricar els diferents dispositius electrònics de semiconductor.

**CHIP:** Terme anglès emprat per a indicar el tros de silici o germani destinat a fer de substrat d'un circuit integrat. Sovint és traduït per *pastilla* o *dau*.

**CIRCUIT INTEGRAT:** Dispositiu electrònic format per un conjunt de components actius i passius, convenientment interconnectats, i col·locats sobre un suport anomenat *substrat*, realitzat en unes dimensions extraordinàriament reduïdes per procediments de fabricació molt diversos i altament elaborats. Segons aquests, els circuits integrats poden ésser *monolítics*, *híbrids*, de *pel·lícula* (fina o gruixuda), etc. Segons el funcionament, poden ésser *lineals* (o *analògics*) o *digitals*. Els circuits integrats són anomenats també *microcircuit* i



constitueixen la base de la miniaturització de l'electrònica o microelectrònica.

**CIRCUIT LOGIC:** Dispositiu o circuit electrònic capaç d'efectuar una operació lògica fonamental, pròpia de l'àlgebra de Boole.

**COL·LECTOR:** Un dels elèctrodes d'un transistor.

**CRISTALL:** Cos sòlid format per àtoms disposats segons un cert model repetit periòdicament en l'espai. Els semiconductors (germani o silici) són cristalls d'estructura reticular cúbica.

**CRISTALL LÍQUID:** Compost orgànic de propietats semblants a les dels líquids però amb una estructura molecular semblant a la dels sòlids cristal·lins.

Té la propietat de tornar-se més o menys opac en aplicar-hi una tensió adequada. Són emprats en indicadors digitals i altres dispositius de visualització.

### D

**DAU:** Terme emprat per a traduir el mot anglès *chip*.

**DIFUSIÓ:** Procediment a alta temperatura (800-1215<sup>o</sup>) emprat per al dopatge dels semiconductors, anàleg al fenomen de difusió dels gasos. Consisteix en la deposició d'àtoms del material elegit com a impuresa dins de la zona superficial d'una placa de semiconductor. La difusió es produeix després en el volum del cristall per a formar una zona activa/dopada.

**DÍODE:** Dispositiu electrònic amb dos elèctrodes, *anode* i *catode*, que permet el pas de corrent en un sol sentit. Generalment són de semicon-

ductor (germani o silici, gali...) i formats per una junció *pn*, bé que també n'hi ha de punta de contacte. Hi ha diversos tipus de díodes utilitzats correntment: díode Gunn, díode Zoner, díode túnel (o Esaki), díode Shockley, díode electroluminescent (LED), etc.

**DONADOR:** Àtom pentavalent que forma part, com a impuresa, de l'estructura cristal·lina d'un semiconductor de tipus *n*.

**DOPATGE:** Procediment consistent en l'addició de petites quantitats d'impureses a un semiconductor intrínsec per convertir-lo en extrínsec. Si les impureses són *donadors* el semiconductor obtingut és del tipus *n*, mentre que si són *acceptors*, és del tipus *p*.

**DRENADOR:** Un dels elèctrodes d'un transistor d'efecte de camp.

### E

**EMISSOR:** Un dels elèctrodes d'un transistor.

**EPITÀXIA:** Procediment que permet créixer sobre la superfície d'un substrat de cristall (silici) a base d'afegir-hi una finíssima capa de silici monocristal·lí. Aquest procediment permet d'anar creant successives capes (creixement epitaxial) i constitueix la base de fabricació dels circuits integrats.

**ESTAT SÓLID:** Expressió aplicada als dispositius electrònics que utilitzen semiconductors, a diferència dels dispositius de buit o de gas (tubs).

**EXTRÍNSEC:** Dit del semiconductor que conté impureses (donadors o acceptors), introduïdes deliberadament.

### F

**FONT:** Un dels elèctrodes d'un transistor d'efecte de camp.

**FORAT:** Lloc buit mòbil que deixa un electró en desaparèixer de l'estructura cristal·lina d'un semiconductor. Equival a una partícula hipotètica de càrrega positiva.

### H

**HÍBRID:** Dit d'un cert tipus de circuit integrat constituït per elements obtinguts per tecnologies diferents. Els components actius es solden sobre el suport i alguns passius es formen per evaporació o serigrafia.

### I

**IMPURESA:** Qualsevol àtom trivalent o pentavalent que, disposat convenientment en l'estructura cristal·lina d'un semiconductor intrínsec (tetravalent), el converteix en extrínsec (*p* o *n*).

**INTEGRACIÓ:** Disposició d'una gran quantitat de components electrònics en un espai reduïdíssim, que constitueix el fonament dels circuits integrats i de la microelectrònica. Hom distingeix entre integració a petita escala (SSI), mitjana (MSI), gran (LSI) i molt gran (VLSI).

**INTRINSEC:** Dit del semiconductor pur (que no conté per tant cap impuresa), constituït només per àtoms tetravalents, sense donadors ni acceptors.

## J

**JUNCIÓ:** Superfície de separació entre una zona de semiconductor i una de metall o bé més sovint entre dues zones de semiconductor diferent. La *junció pn*, formada amb dos semiconductors extrínsecs (un *p* i un *n*), posseeix unes propietats elèctriques especialment notables i és el fonament del díode i dels transistors.

## M

**MAJORITARI:** Dit dels portadors (electrons o forats) que en un semiconductor constitueixen més de la meitat del total dels portadors. En un semiconductor de tipus *n* ho són els electrons, mentre que en un de tipus *p* ho són els forats.

**MÀSCARA:** Làmina o placa que, situada sobre la pastilla de semiconductor (silici), permet, mitjançant tècniques litogràfiques, recobrir unes determinades zones i deixar unes finestres obertes a fi d'obtenir per difusió els diferents elements actius i passius del circuit integrat.

**MEMÒRIA:** Dispositiu electrònic capaç de poder rebre una determinada informació i retenir-la durant un temps determinat. Generalment són previstes per a emmagatzemar informació digital. N'hi ha de nucli magnètic (de ferrita) però les més usades actualment són de semiconductor. Entre les més corrents cal distingir les anomenades RAM (de lectura-escritura, però volàtils) i les ROM (permanents, però només de lectura). D'altres memòries són les PROM, EPROM, REEPROM, etc.

**MESA:** Tècnica de fabricació d'un cert tipus de transistor.

**MICROCIRCUIT:** Circuit integrat.

**MICROELECTRÒNICA:** Branca de l'electrònica relativa als dispositius de dimensions reduïdes i especialment dels circuits integrats i llur tecnologia.

**MICROMÒDUL:** Mòdul de petites dimensions format per components miniaturitzats connectats entre ells, destinat a efectuar una certa funció analògica o lògica.

**MICROPROCESSADOR:** Dispositiu electrònic constituït per un circuit integrat extraordinàriament complex, capaç de processar dades seguint una seqüència d'instruccions determinada. Constitueix la unitat central d'un microordinador. Conté la unitat aritmètica i lògica (ALU), diversos registres i els circuits de control. Va connectat a les diferents memòries (ROM i RAM) i a les unitats d'entrada i sortida, elements externs però indispensables per al funcionament del microprocessador.

**MINIATURITZACIÓ:** Reducció de les dimensions dels components electrònics que ha donat lloc als circuits integrats i a la microelectrònica.

**MINORITARI:** Dit dels portadors (electrons

o forats) que en un semiconductor no arriben en nombre a la meitat de portadors. En un semiconductor de tipus *n* ho són els forats, mentre que en un de tipus *p* ho són els electrons.

**MONOCRISTAL·LÍ:** Dit de l'estat d'un semiconductor en què tots els àtoms es troben en els vèrtexs d'un reticle cristal·lí cúbic i els electrons de valència de l'àtom (quatre en un semiconductor) són units amb quatre àtoms circumdants formant enllaços covalents.

**MONOLÍTIC:** Dit del tipus de circuit integrat en què tots els seus components actius i passius són formats a partir d'una pastilla de silici cristal·lí (*chip*) mitjançant la tècnica planar.

## O

**OBLIA:** Terme proposat per a traduir el mot anglès *wafer*.

## P

**PASSIU:** Dit del component que no pot produir amplificació. Són passius els condensadors, les resistències, les inductàncies, etc. En el circuit equivalent d'un component passiu no hi ha cap font d'energia.

**PASSIVACIÓ:** Operació de recobriments superficials d'un cristall semiconductor mitjançant una capa de material aïllant resistent als agents exteriors.

**PASTILLA:** Terme emprat per a traduir el mot anglès *chip*.

**PLANAR:** Dit de la tecnologia de fabricació de transistors i circuits integrats basada en la difusió d'àtoms (donadors o acceptors) per processos litogràfics que permet d'obtenir zones de tipus *n* o *p* en el cristall de semiconductor.

**POLICRISTAL·LÍ:** Dit de l'estat d'un semiconductor en què hi ha un gran nombre de petits cristalls amb els seus àtoms no orientats segons un reticle regular.

**PORTA:** Un dels elèctrodes de certs dispositius, com ara transistors d'efecte de camp, tiristors, etc. És l'elèctrode de control del dispositiu.

**PORTADOR:** Qualsevol electró o forat mòbil que en un semiconductor fan possible la conducció elèctrica en aplicar una tensió elèctrica.

## R

**RUPTURA:** Fenomen que té lloc en una junció *pn* amb polaritat invertida, quan la tensió és suficientment elevada, i que es produeix més enllà de la descàrrega en allau. Pot provocar la destrucció de la junció.

## S

**SEMICONDUCTOR:** Cos amb una conductivitat intermèdia entre un conductor (metall) i un aïllant. En general tenen la banda de conducció separada de la banda plena per una banda prohibida molt estreta ( $\approx 1$  eV). Tenen un especial interès el germani i el silici, elements tetravalents. Un semiconductor pur és anomenat *intrínsec*, mentre que si conté impureses és *extrínsec*; si aquestes són donadors, és del tipus *n*, mentre que si són acceptors és del tipus *p*: Amb aquests dos i amb l'intrínsec (*i*) es formen els dispositius electrònics, (díodes, transistors, circuits integrats, etc.). També s'han emprat com a semiconductors el

seleni, l'òxid de coure i modernament l'arseniur de gal·li i d'altres.

**SUBSTRAT:** Element de suport dels diferents components actius i passius que formen un circuit integrat. En els circuits integrats monolítics, el substrat és una pastilla (*chip*) de silici (o germani), mentre que en els híbrids és el material aïllant (generalment ceràmica).

## T

**TIRISTOR:** Dispositiu de semiconductor (silici) de tres elèctrodes, ànode, càtode i porta. Permet el pas d'un corrent continu intens en què pot ésser controlat l'instant d'iniciació de la conducció mitjançant l'elèctrode de porta. És conegut també amb la sigla SCR (Silicon Controlled Rectifier, en anglès).

**TRANSISTOR:** Dispositiu electrònic de tres elèctrodes que permet l'amplificació de senyals. Hi ha diversos tipus de transistors. El *transistor bipolar* és format per tres capes de semiconductor extrínsec alternades formant dues junccions *pn* pot ésser, per tant, de tipus *pnp* o bé *npn*. Els tres elèctrodes són anomenats *emissor*, *base* i *col·lector*. Generalment són de germani o silici. Els procediments emprats per a la fabricació són la difusió i l'aliatge, la qual cosa dona lloc a transistors de diversos tipus: *planar*, *epitaxial*, *mesa*, etc. Hi ha també els transistors *uniolars* o *d'efecte de camp* (FET) formats per una barreta de semiconductor (*n* o *p*), dita *canal*, els extrems de la qual són els dos elèctrodes *font* i *drenador*. En una zona intermèdia del canal hi ha una junció *pn*, d'on surt el tercer elèctrode: la *porta*. Aquests transistors són fabricats amb diverses tecnologies; cal distingir entre els FET de junció (J-FET) i els FET de porta aïllada (MIS-FET o IG-FET). Entre aquests darrers hi ha els més utilitzats, fabricats segons la tecnologia MOS (metall-òxid-semiconductor), coneguts com a MOS-FET. Un altre tipus de transistor especial és el transistor *uni-junció* o de *dobla base*, semblant al FET i constituït per una sola junció *pn* que forma l'emissor i dues bases, situades als extrems de la barreta de semiconductor. Els transistors són utilitzats en circuits d'amplificació, oscil·lació, commutació, relaxació, etc.

## V

**VOLATIL:** Dit de la memòria que només conserva la informació mentre hi ha tensió aplicada, però, en desaparèixer aquesta, perd la informació. Les memòries RAM habituals són d'aquest tipus.

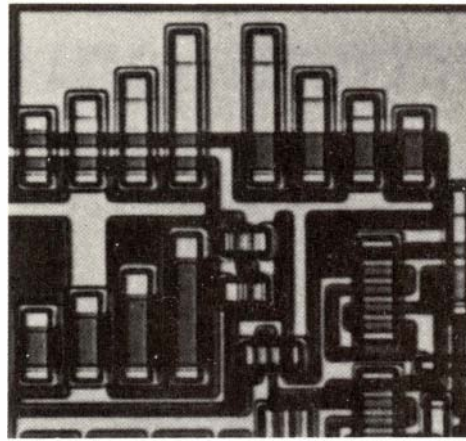
## W

**WAFER:** Terme anglès emprat per a referir-se a la làmina prima de semiconductor que serveix per a obtenir per talls successius les petites pastilles (*chips*) que constitueixen el substrat d'un circuit integrat o altres dispositius. Pot traduir-se en català per *oblia*.

Altres termes d'electrònica relacionats amb la microelectrònica

Amplificació	Binari
Amplificador	Buffer
Analogic	Càpsula
Àudio	Cèl·lula
Banda	Circuit
Bàscula	Commutació

Component	Guany
Deriva	Lector
Digital	Lectura
Diac	Microordinador
Discret	Microsistema
Dispositiu	Mòdul
Electret	Optoacoblador
Electró	Oscil·lació
Elèctrode	Processador
Electrònica	Programa
Emissió	Programació
Enregistrament	Rectificació
Esborrament	Rectificador
Esriptura	Registre
Fiabilitat	Relaxació
Fibra òptica	Retard
Fotoacoblador	Rutina
Fotocèl·lula	Saturació
Fotoconductor	Seqüencial
Fotodiode	Semiumador
Fotoelèctric	Sensor
Fotoemissió	Senyal
Fotoresistència	Triac
Fotosensor	Visualitzador
Fototiristor	Varactor
Fototransistor	Varicap
Fotovoltaiç	Varistor
Funció lògica	Vídeo



IG-FET	Insulated-Gate FET	FET de porta aïllada
IIL(I·L)	Integrated-Injection Logic	Lògica d'injecció integrada
J-FET	Junction FET	FET de junció
LCD	Liquid Crystal Display	Visualitzador de cristall líquid
LDR	Light Dependent Resistor	Resistència dependent de la llum
LED	Light-Emitting Diode	Díode electroluminescent
LSI	Large-Scale Integration	Integració a gran escala
LSTTL (LST·L)	Low-Power Schottly TTL	TTL Schottly de baixa potència
MIS-FET	Metal-Insulator-Semiconductor FET	FET Metall-aïllador-semiconductor
MOS	Metal-Oxide-Semiconductor (Silicon)	Metall-òxid-semiconductor (silici)
MOS-FET	Metal-Oxide-Silicon FET	FET de tipus MOS
MOST	Metal-Oxide-Silicon Transistor	Transistor MOS
MSI	Medium-Scale Integration	Integració a escala mitjana
NMOS	Channel NMOS	MOS de canal n
NTC	Negative Temperature Coefficient	Coefficient de temperatura negatiu
PLL	Phase Locked Loop	Bucle de fase tancada
PMOS	Channel P MOS	MOS de Canal p.
POB	Push Out Base	Procediment de difusió fora de la base
PROM	Programable ROM	ROM programable

PTC	Positive Temperature Coefficient	Coefficient de temperatura positiu
PUT	Programmable Unijunction Transistor	Transistor unijunció programable
RAM	Random Access Memory	Memòria d'accés aleatori
RCTL	Resistor-Capacitor-Transistor Logic	Lògica resistència-condensador-transistor
REPROM	Reprogrammable ROM	ROM reprogramable
ROM	Read Only Memory	Memòria només de lectura
RTL	Resistor-Transistor Logic	Lògica resistència-transistor
SCR	Silicon Controlled Rectifier	Rectificador controlat de silici
SCS	Silicon Controlled Switch	Commutador controlat de silici
SDFET	Schottky Diode FET	FET amb díode Schottky
SSI	Short-Scale Integration	Integració a petita escala
TFT	Thin-Film Transistor	Transistor de pel·lícula fina
TTL (T·L)	Transistor-Transistor Logic	Lògica transistor-transistor
UJT	Unijunction Transistor	Transistor unijunció
ULA	Uncommitted Logic Array	Formació lògica no compromesa
VDR	Voltage Dependent Resistor	Resistència dependent del voltatge
VLSI	Very Large-Scale Integration	Integració a molt gran escala (gran densitat)
µC	microcomputer	microcoordinador
µP	microprocessor	microprocessador

**Materials de lectura**

John Markus: *Diccionario de electrónica y técnica nuclear*. Barcelona, Marcombo SA, 1972.  
 Robert G. Hibberd: *Circuitos electrónicos*. Barcelona, Marcombo SA, 1971.  
 Lluís Marquet: *Diccionario d'electrónica*. Barcelona, Ed. Pòrtic, 1971.  
 Robert Guillien: *La microelectronique*. París, PUF, Col·lecció "Que sais-je?" n.º 1. 367.

**PRINCIPALS SIGLES UTILITZADES EN MICROELECTRÒNICA**

Sigla	Terme anglès	
CAD	Computer-Aided Design	Disseny assistit per ordinador
CML	Current-Mode Logic	Lògica de mode de corrent
CMOS	Complementary MOS	MOS complementari
CTL	Complementary Transistor Logic	Lògica transistor complementari
DCTL	Direct-Coupled Transistor Logic	Lògica transistor amb acoblament directe
DIL	Dual-In-Line	Encapsulat de distribució en doble línia
DTL	Diode-Transistor Logic	Lògica díode-transistor
EAPROM	Electrically Alterable PROM	PROM alterable elèctricament
ECL	Emitter-Coupled Logic	Lògica d'emissor acoblat
EPROM	Erasable PROM	PROM esborrable
FET	Field-Effect-Transistor	Transistor d'efecte de camp
HSL	High-Speed Logic	Lògica d'alta velocitat
IC	Integrated Circuit	Circuit integrat