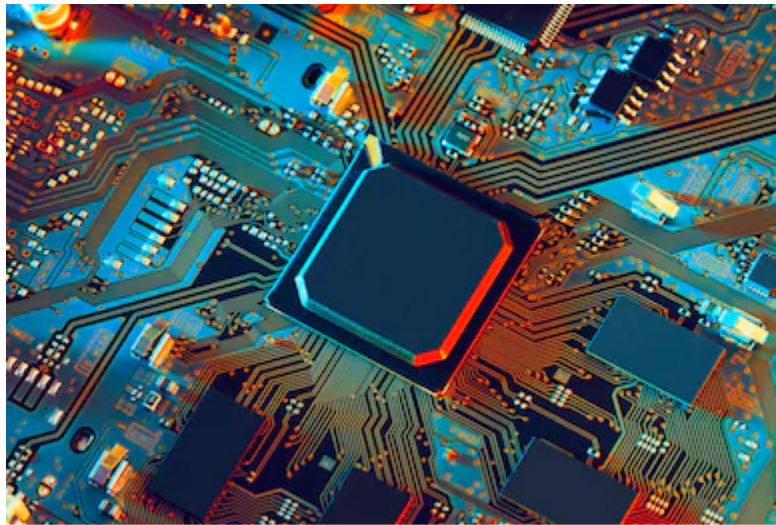


TEMA 3. ELECTRÒNICA ANALÒGICA I DIGITAL.

TEMA 3. ELECTRÒNICA ANALÒGICA I DIGITAL.

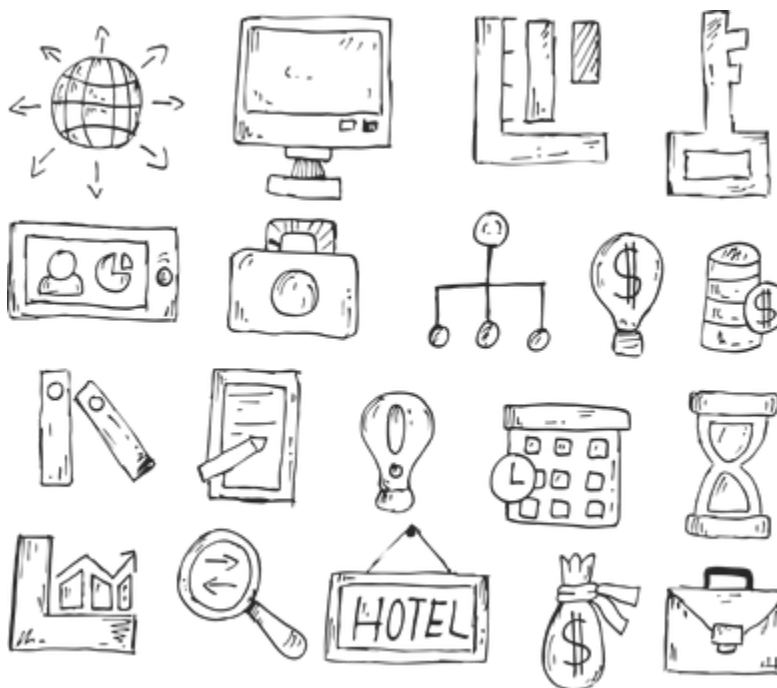


shutterstock.com • 1027460860

1. L'Electrònica.

L'electrònica és l'estudi dels circuits i dels components que permeten modificar les característiques del corrent elèctric. L'amplifiquen o l'atenuen, permeten o impedeixen la circulació d'electrons eliminen sorolls etc.

Branca de la física i especialització de l'enginyeria, que estudia i emprats els dispositius [electrònics](#) que funcionen controlant el flux d'[electrons](#) i altres [partícules](#) carregades elèctricament en dispositius [semiconductors](#) o altres. Segons els [components electrònics](#) emprats, es parla d'electrònica [analògica](#) o [digital](#). La diferència entre ambdós rau en el mode de tractar els senyals, si de forma contínua (analògica) o discreta (digital).



El camp d'aplicació de l'electrònica és molt ampli i variat: comunicacions, automatismes, equips de imatge i so, electrodomèstics, ordinadors, alarmes, aparells de mesura, etc.

L'origen de l'electrònica se situa a finals del segle XIX, tot i que les primeres aplicacions van ser a les primeres dècades del segle XX.

[Vídeo 1.](#)

1.1. Magnituds elèctriques.

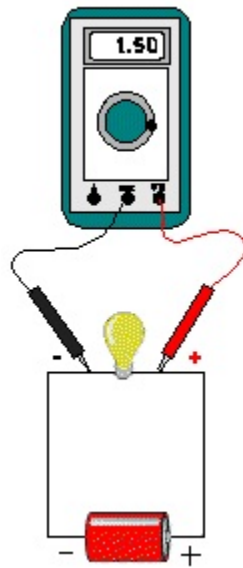
[Una magnitud](#), és una propietat mesurable d'un objecte o succés. Així doncs, [una magnitud](#) elèctrica, serà una propietat elèctrica que pot ser mesurada.

Magnitud	Símbol	Unitat	Símbol	Múltiples
Tensió, voltatge o diferència de potencial	V	Volt	V	KV, mV.
Corrent o Intensitat	I	Ampers	A	mA, μ A,
Resistència	R	Ohm	Ω	K Ω , M Ω

Voltatge o diferència de potencial.

La quantitat d'energia que una pila o bateria (generador) subministra a cada electró, ve expressada pel seu [voltatge](#) (V) o tensió i es mesura en volts (V).

Per a mesurar el voltatge utilitzem el voltímetre. Cal connectar-lo en paral·lel respecte al receptor que volem mesurar. En un circuit senzill:



Font: <https://www.edu.xunta.es>

Intensitat.

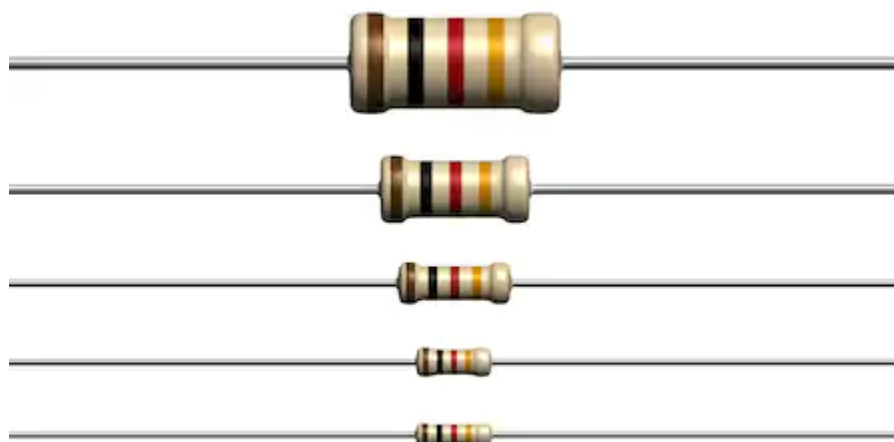
Càrrega o nombre d'electrons que travessen la secció d'un conductor per unitat de temps. És mesura en Amperes.



L'[aparell](#) que mesura la intensitat és l'[amperímetre](#). Per a mesurar-la cal connectar-la en sèrie de forma que els electrons passen per l'aparell.

Resistència.

És l'oposició que presenten els elements d'un circuit elèctric al pas de corrent elèctric. Es mesura en ohms (Ω).



shutterstock.com • 98207993

Tots els receptors d'un circuit elèctric ofereixen una [resistència](#) a la circulació d'electrons.

L'aparell de mesura de la resistència elèctrica és l'[Ohmímetre](#).



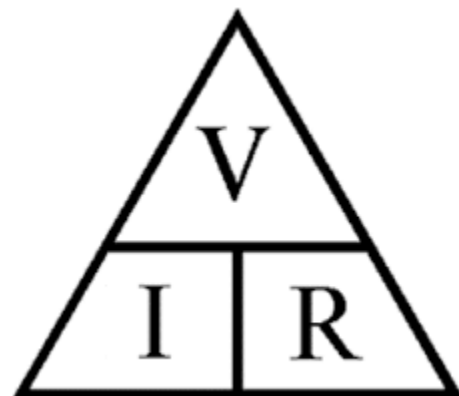
Font: <https://ca.wikipedia.org>

Llei d'ohm.

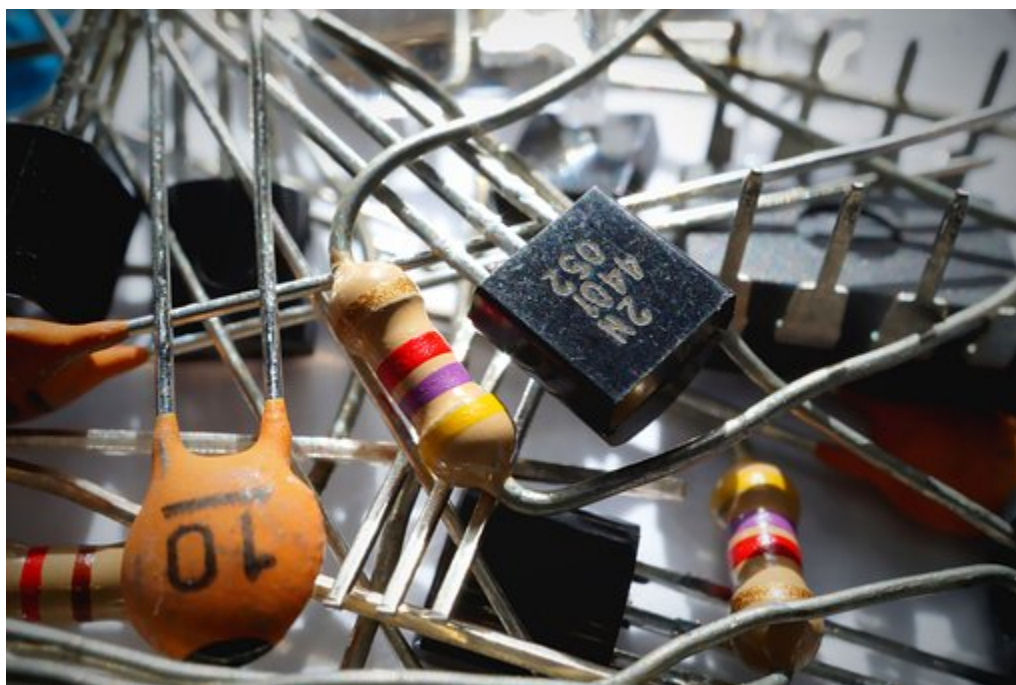
Llei que relaciona el voltatge, la intensitat i la resistència:

La intensitat de corrent que travessa un circuit elèctric, és directament proporcional al voltatge i inversament proporcional a la resistència que presenta.

$$I = \frac{V}{R}$$



2. Components electrònics.



Un component electrònic és un dispositiu que forma part d'un circuit electrònic. Normalment van encapsulats, generalment en un material ceràmic, metàl·lic o plàstic, disposa de dos o més terminals o patilles metàl·liques.

2.1. Resistències.

La resistència elèctrica o resistor és un [component electrònic](#) de dos terminals que ofereix resistència al pas del [corrent elèctric](#), d'acord amb la [Llei d'Ohm](#).



shutterstock.com • 1126343120

És un component amb un valor de [resistència elèctrica](#) constant, encara què el [voltatge](#) aplicat o la intensitat de [corrent](#) varia. Les resistències són un component molt habitual a qualsevol [circuit elèctric](#) i, per tant, el trobem en tots els aparells electrònics. Els resistors poden estar fets de diferents substàncies i compostos.

Tipus de resistències.

- Resistència fixa o resistor.
Valor fixe, vistes a l'apartat anterior
- [Resistència variable o potenciòmetre](#).

El valor de la resistència es pot ajustar entre zero i el valor màxim especificat pel fabricant. S'empren per a regular intensitats lumíniques, regular sistemes de control de temperatures així com velocitats de motors.



- Resistències que depenen d'un paràmetre físic.

LDR

El valor de la resistència disminueix quan augmenta la intensitat lluminosa.



NTC

La resistència disminueix quan augmenta la temperatura.



PTC

La resistència augmenta quan augmenta la temperatura.



Pràctica 1

[Pràctica 1.](#)

Pràctica 2.

[PRÀCTICA 2.](#)

2.2. Condensadors.

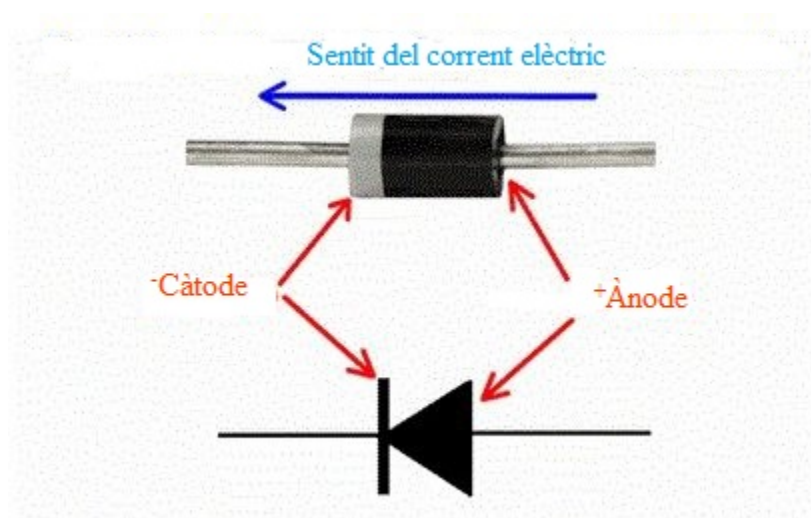
Components que poden emmagatzemar determinada càrrega elèctrica. La capacitat del condensador indica la quantitat de càrrega que pot emmagatzemar. És mesura en farads F.



Aplicacions. Temporització i filtració de senyals en electrònica.

2.3. Diodes

Component electrònic fabricat amb material [semiconductor](#) que permet el pas d'electrons en un únic sentit.



Font: areadetecnologia.com

Disposa de dos terminals, ànode i càtode. L'ànode va connectat al pol positiu el càtode al negatiu.



Font: electronicaonline.net

La funció en circuits electrònics és, de protecció i dirigir el sentit del corrent elèctric.

LED

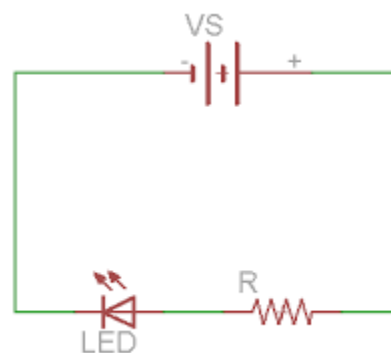
El LED (Light-Emitting Diode), és un tipus de diode que, emet llum amb el pas de corrent elèctric. Hi ha leds per exemple en els xicotetes pilots rojos o verds d'ordinadors, televisors i altres aparells electrònics.



Hui en dia s'utilitzen en il·luminació per el seu baix consum.



Quan es munta un LED en un circuit, cal protegir-lo col·locant-li una resistència en sèrie.



Interpretació de circuits.

- Components.
- Que està passant?
- Que pot passar?

Funcionament

El transistor es un element semiconductor que controla la intensitat de corrent que circula entre l'emissor i el col·lector, aplicant una xicoteta corrent en la base.

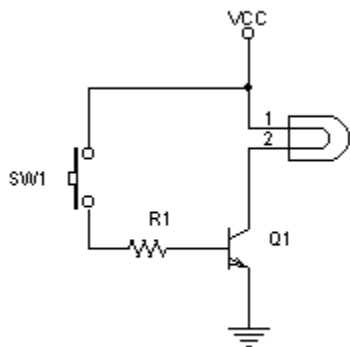


Figura 1

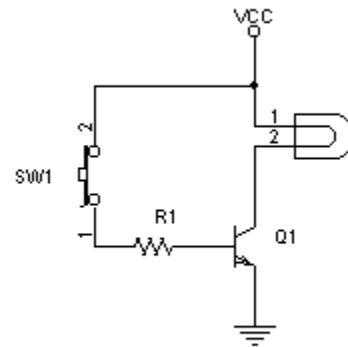
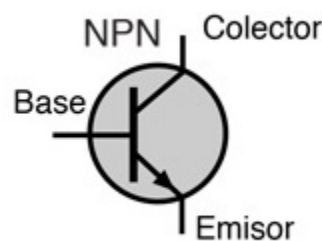
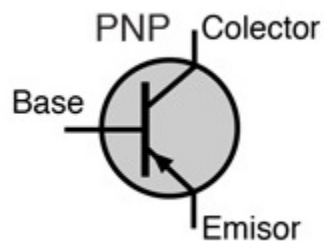


Figura 2

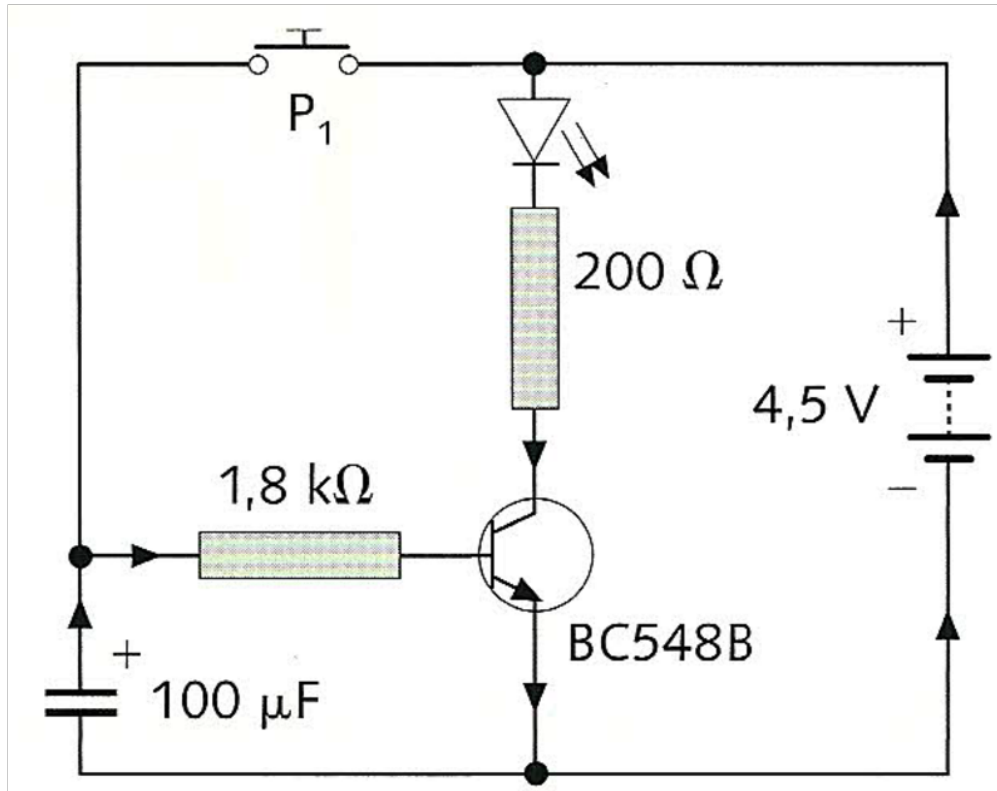


3. Muntatges bàsics amb elements electrònics.



Temporitzador

Analitza el següent circuit:



Components:

Què està passant?

Que pot passar?

4. Circuits integrats.



[Els circuits integrats](#) estan formats per components electrònics miniaturitzats. Utilitzen xicotets xips de silici encapsulats en funda de plàstic. Disposen d'unes patilles per a fer les connexions.

Exemples.

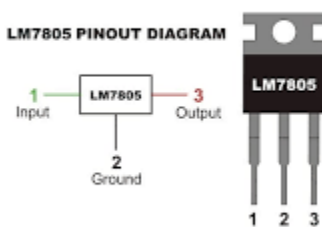
[LM741.](#)

Circuit que s'empra com a comparador de dues senyals, com per exemple encendre llums segons la intensitat lluminosa.



[7805](#)

Regulador de tensió. Per a obtenir una tensió continua a partir d'una alterna.



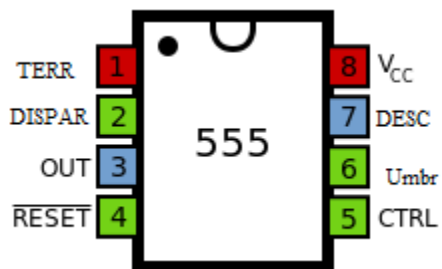
[555](#)

Temporitzador. Permet controlar el temps de connexió d'un dispositiu.

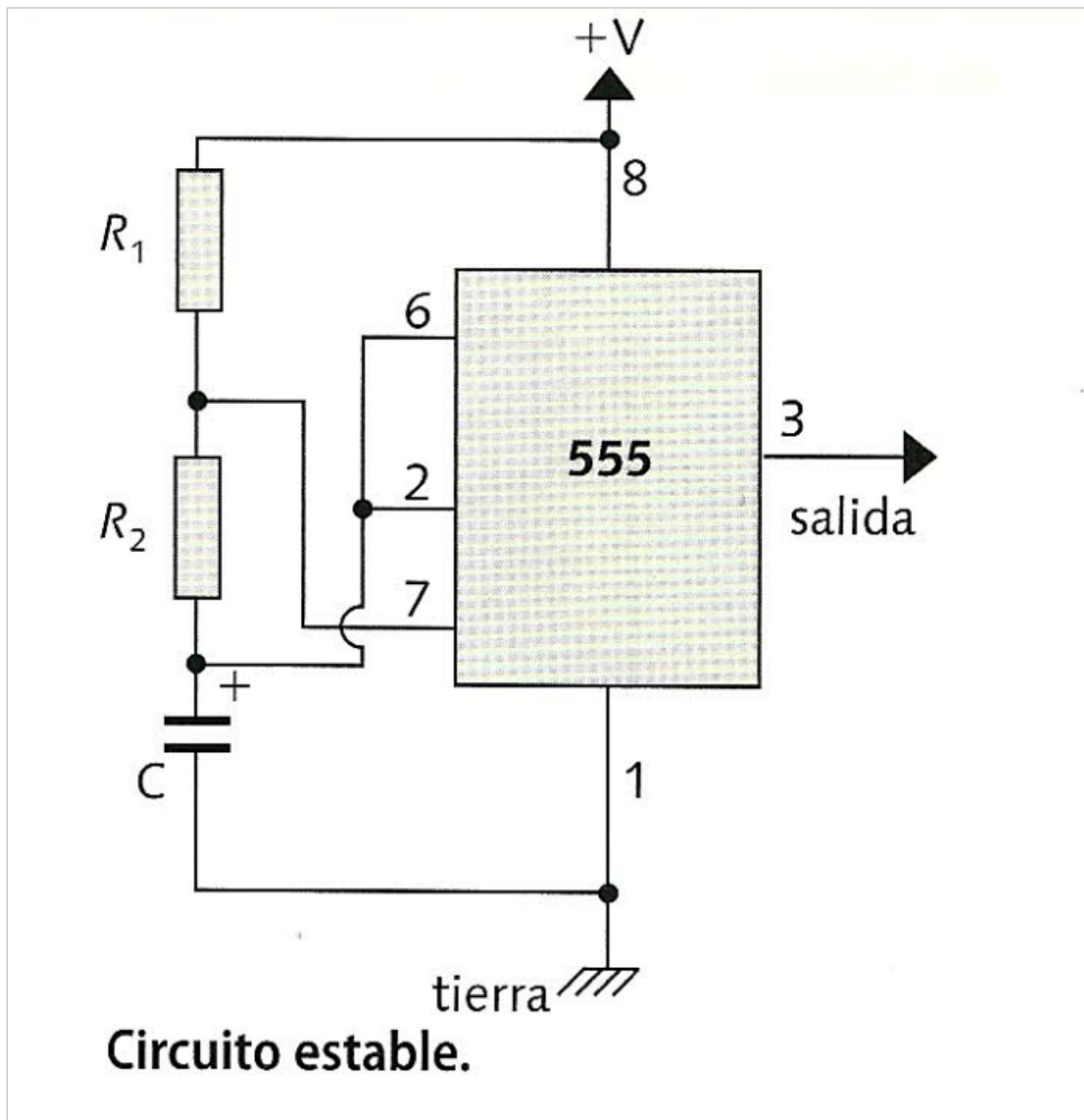


El circuit integrat 555.

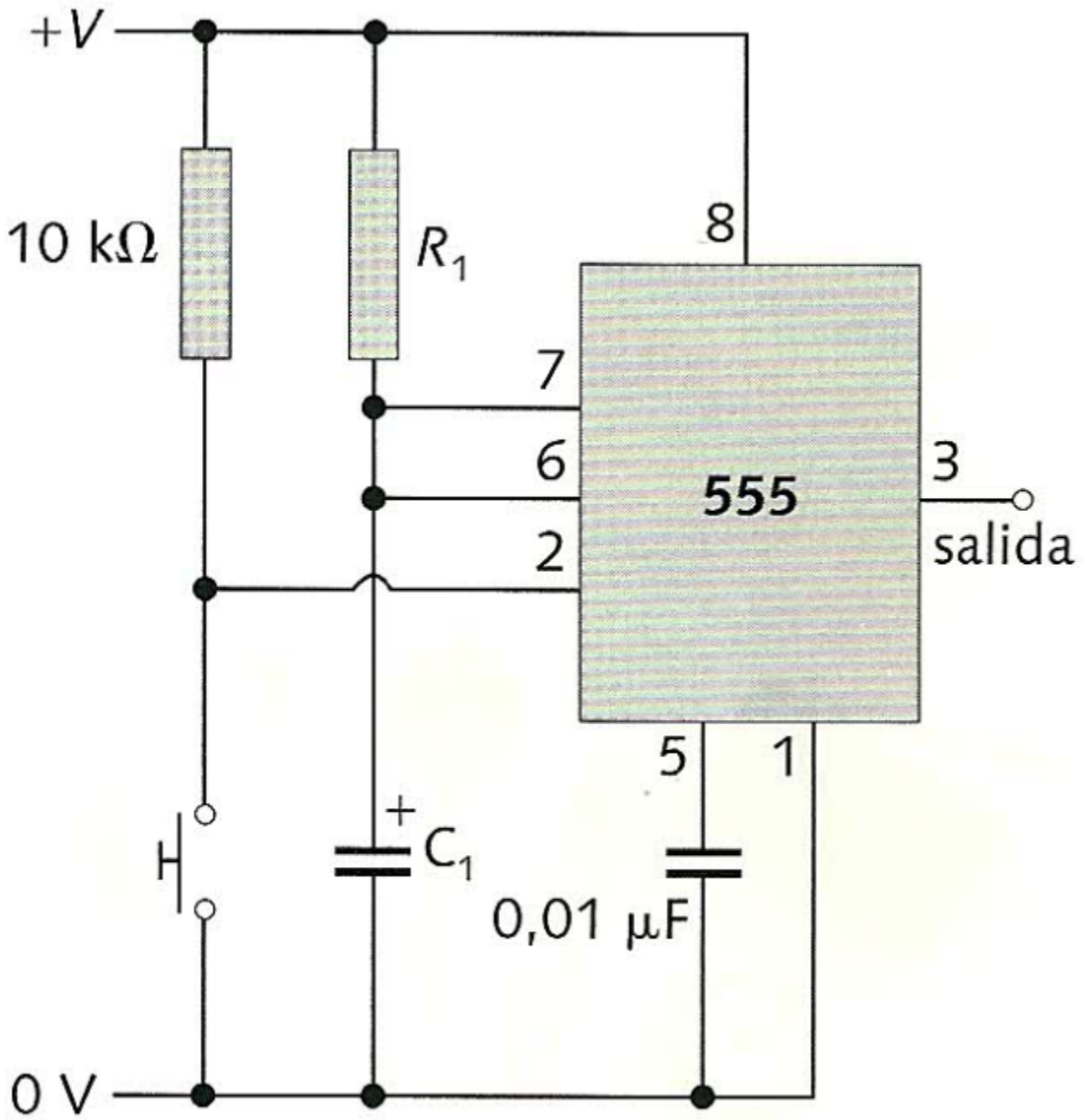
És un temporitzador, permet que una senyal (per exemple una llum) estiga encesa des de que accionem un polsador.



Circuit estable o intermitència



Monoestable o temporització



Circuito monoestable.

5. Sistemes electrònics

[Els sistemes electrònics](#) són un conjunt de circuits que operen amb senyals elèctriques i les tracten per executar una determinada funció.



En els sistemes electrònics cal tenir en compte les següents etapes:



5.1. Etapa d'entrada.

Replega dades de l'exterior. Normalment mitjançant sensors, que són dispositius que poden de detectar magnituds físiques o químiques i transformar-les en variables elèctriques.

Final de carrera.

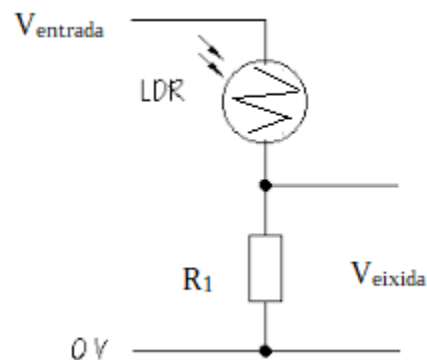
Termistàncies.

LDR.

Potenciòmetre.

Divisor de tensió.

Serveix per a connectar un sensor a un circuit.



$$V_{Eixida} = V_{entrada} \frac{R_1}{R_{LDR} + R_1}$$

Exemple:

Quan no hi ha llum, la LDR té un valor de $200\text{K}\Omega$. Quan es fa de dia el valor de la LDR és de $2\text{K}\Omega$. Tenim un valor de R_1 de $10\text{K}\Omega$ i el voltatge d'entrada és de 10V . Calcula el voltatge d'eixida en els dos casos.

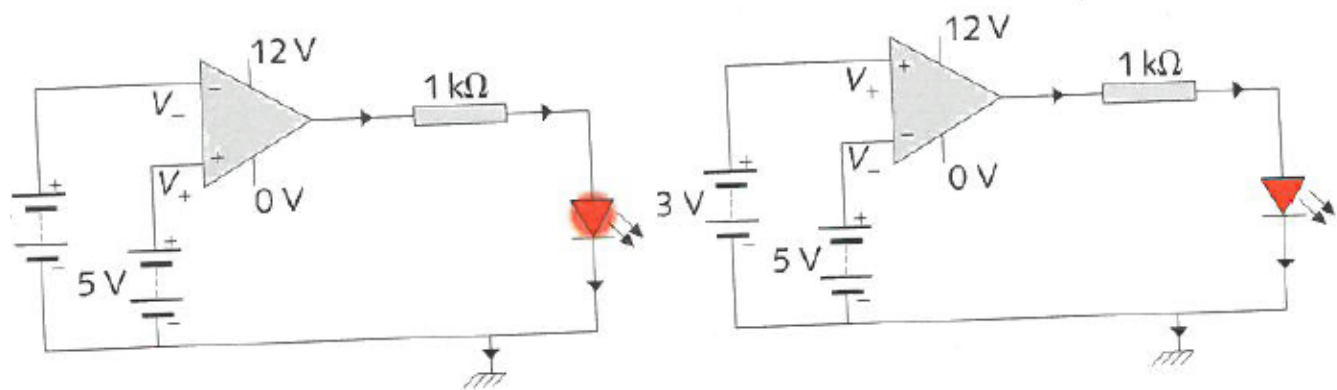
Transductor:

Conjunt format per el sensor i els elements que fan possible la connexió al circuit.

5.2. Procés

S'utilitzen les dades d'entrada per a actuar sobre les d'eixida. Normalment s'utilitzen microprocessadors:

En el següent exemple, utilitzem un amplificador operacional que funciona com a comparador. Si V_+ és més gran que V_- , V_{ei} és 12 v, si no, és 0V.



Font : Oxford educació

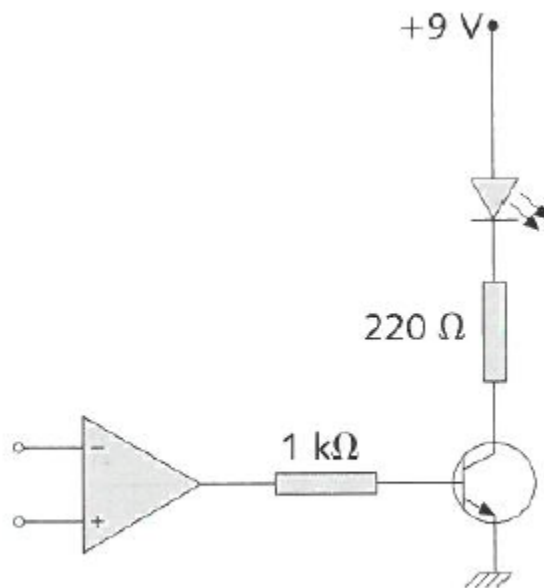
[Exemple](#)

5.3. Etapa d'eixida

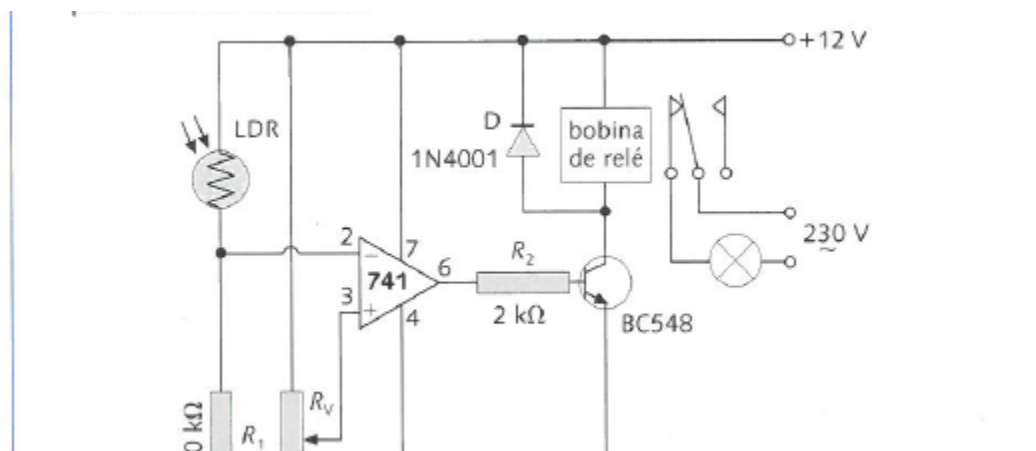
Formada per els elements sobre els que actuem. Bombilla, led, motor...

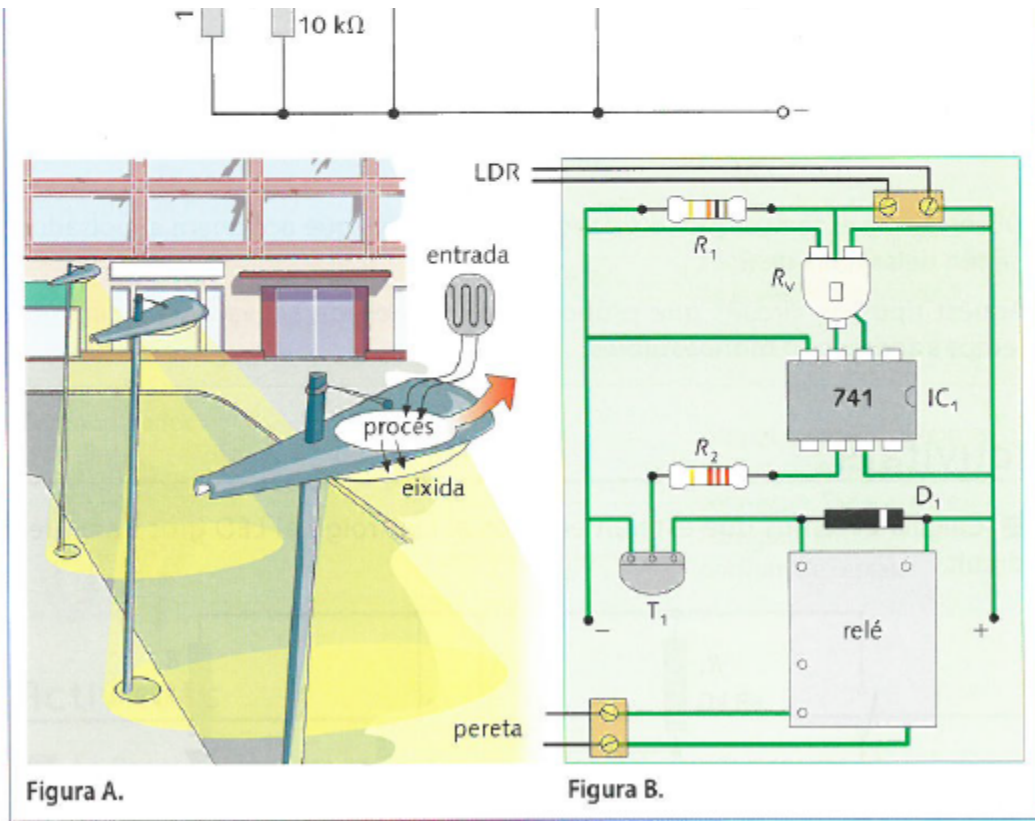
3.4. Etapa de potència.

Normalment un circuit electrònic exerceix control sobre un circuit amb corrent elèctric més elevat. Per a connectar el circuit de l'etapa de control amb el circuit de l'etapa de potència necessitem un element intermediari com pot ser un transistor o un relé.



Exemple de sistema electrònic.





Font: Oxford educació

6. Electrònica digital.

L'[electrònica digital](#) i els circuits digitals s'empren en tot tipus de sistemes de control industrial, processat de dades, dispositius de seguretat, equips de navegació, electrodomèstics i molts altres.

En l'estudi de [l'electrònica digital](#) ens centrarem en components que únicament accepten 0 i 1. Els elements que permeten aconseguir açò s'anomenen portes lògiques.

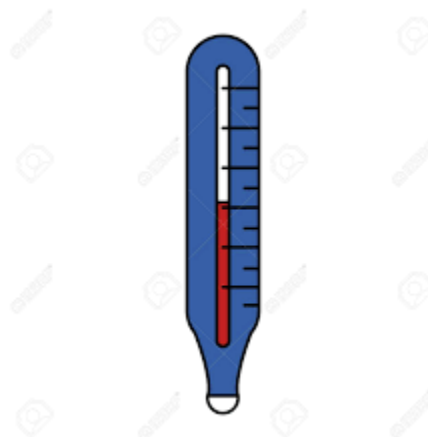
[Vídeo](#)

Analògic i digital.

Quan un sistema electrònic mostra una informació, ho pot fer de forma [analògica](#) o de forma digital.

De forma analògica, la senyal per a passar d'un valor a altre ho fa per tots els valors intermedis de manera continua.

Per exemple, un termòmetre de mercuri, per a passar d'un grau a un altre, pot mesurar entre centèsimes i mil·lèsimes.



La senyal digital, en canvi, va "a bots", passa de un valor al següent sense valors intermedis.

Un termòmetre digital detecta senyals exactes sense passar per valors intermedis.



[Vídeo](#)

Els sistemes digitals es fonamenten en el sistema de numeració binari, que té com a símbols el 0 i l'1.

Com avantatges de treballar amb senyals digitals tenim:

- Resulta més fàcil processar, emmagatzemar i transmetre senyals de zeros i uns.
- Tenen una major immunitat al soroll i a les interferències,
- Tenen una major qualitat en la imatge i el so dels equips i productes electrònics.

6.1. Portes lògiques.

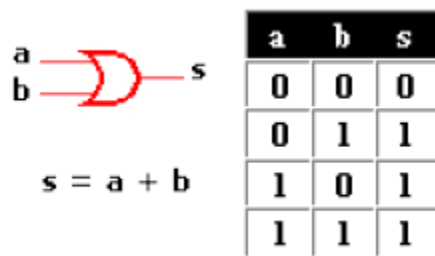
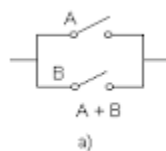
[Les portes lògiques](#) són dispositius o operadors que realitzen funcions lògiques bàsiques. Les portes lògiques es troben implementades en circuits integrats.



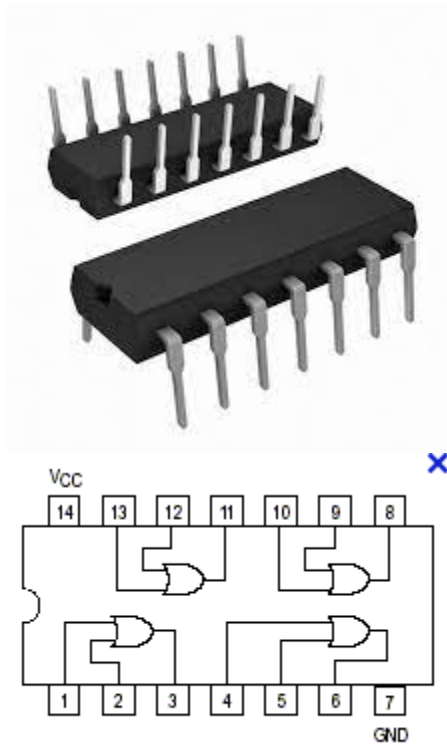
Porta OR.

Porta OR. Suma lògica o funció unió. Porta O.

Podríem comparar-la amb un circuit que disposa de dos interruptors en paral·lel.



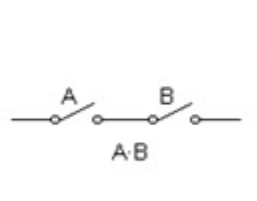
Podem trobar-la a l'integrat TTL7432:



Porta AND.

Producte lògic o funció intersecció. Porta Y.

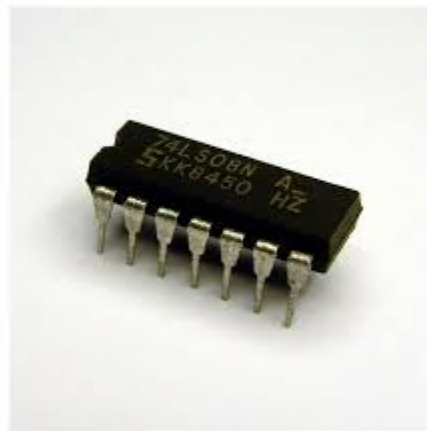
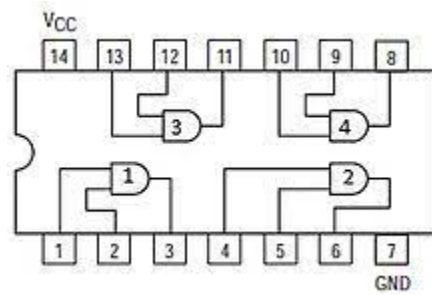
Podríem comparar-la amb un circuit que disposa de dos interruptors en sèrie.



Porta logica AND $Y = A \cdot B$

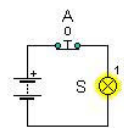
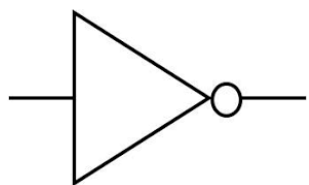
A	B	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1





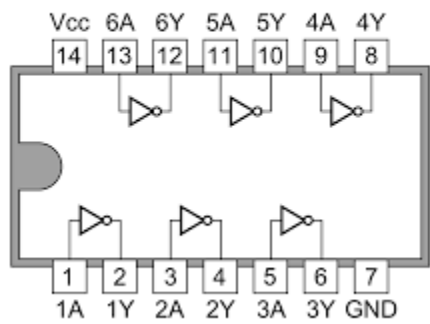
Porta NOT o NO.

L'eixida és la inversa de l'entrada.



A	S
0	1
1	0

7404 Hex Inverters

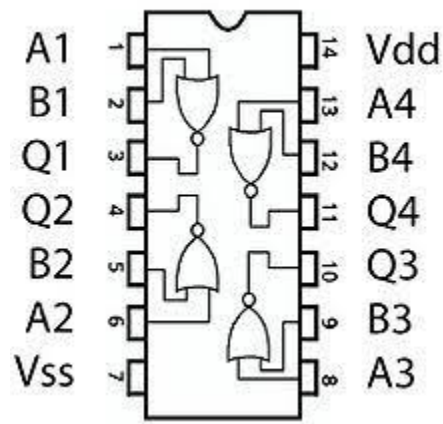


Porta NOR. Inversa de la funció OR.

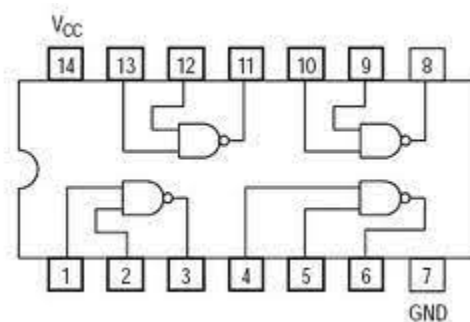
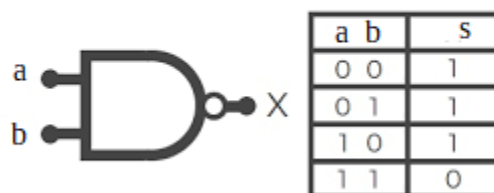
NOR



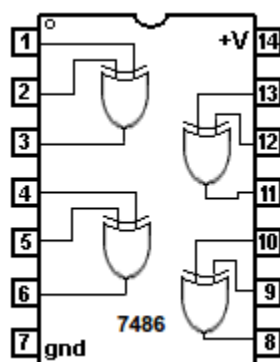
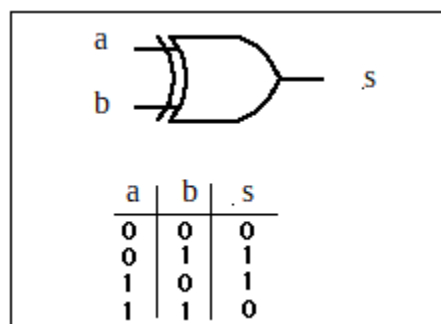
A	B	S
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0



Porta NAND. Inversa funció AND.



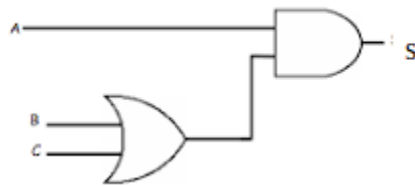
Porta O-Exclusiva. Valor 1 quan una de les dos variables té valor 1, valor zero quan les dos variables coincideixen.



Activitats

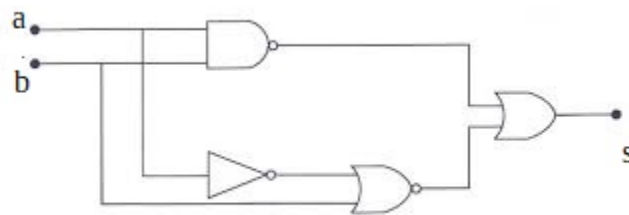
Activitat 1

Elabora la taula de la veritat:



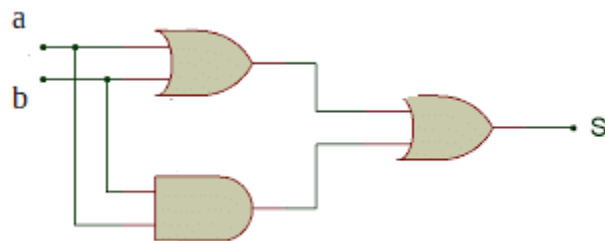
Activitat 2

Elabora la taula de la veritat:



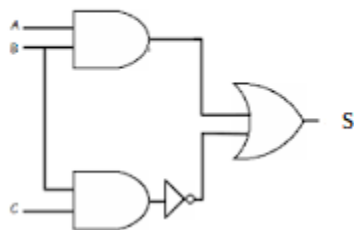
Activitat 3

Elabora la taula de la veritat:



Activitat 4

Taula de veritat de:



6.2. Disseny de circuits amb portes lògiques.

Passos a seguir:

1. Elaboració de la taula de la veritat que estableix la relació entre les entrades i les eixides.
2. Obtenció de la expressió lògica.
3. Simplificació de l'expressió anterior.
4. Realització del circuit mitjançant portes lògiques.

Exemples.

Exemple 1. Un sistema dona senyal d'eixida quan:

a en 1, b en 0 i c en 0

a en 1, b en 0 i c en 1.

elabora la taula de la veritat i implementa el circuit.

Exemple 2: circuit que comença amb un interruptor (entrada a) seguit de dos en paral·lel (b i c).

Traure la taula de la veritat i la funció lògica.

Exemple 3: Un motor governat per tres interruptors a, b, i c, es fica en marxa quan:

al accionar a (b i c en zero)

Al accionar a i c (b en zero)

Al accionar b i c (a en zero)

Elaborar la taula de la veritat, la funció lògica i implementar el circuit.

Llicenciat sota la [Llicència Creative Commons Reconeixement Compartir Igual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)