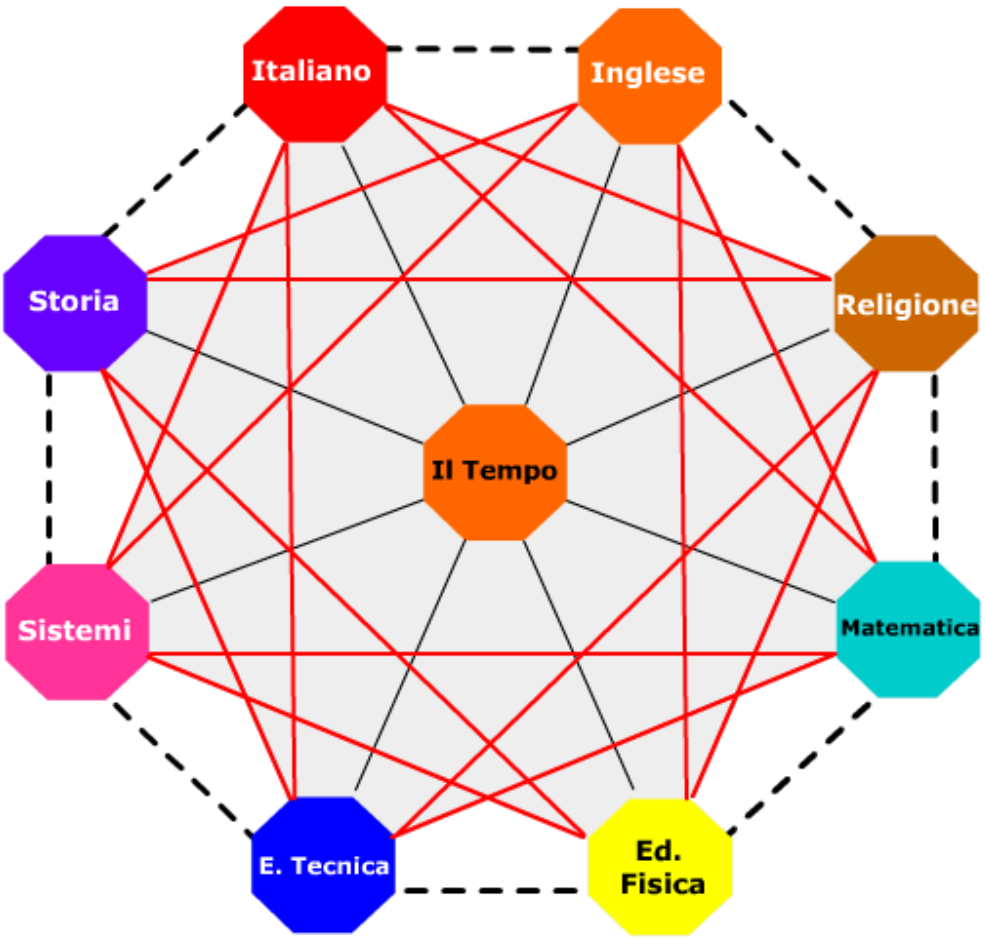
IL TEMPO

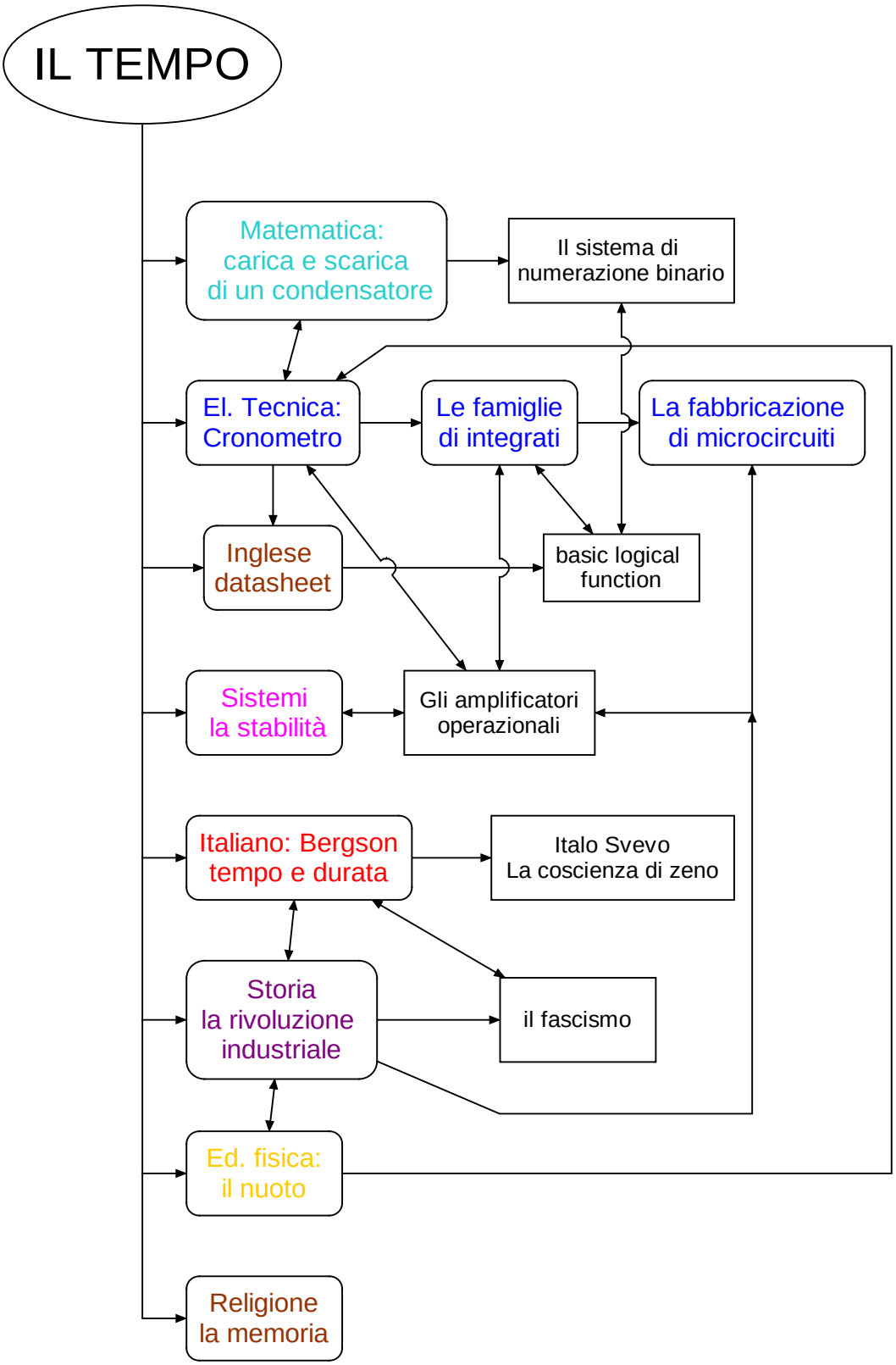
Marco Montagni 5ae

IL TEMPO



Religione: la memoria
Fisica: Nuoto
Italiano: Henry Bergson Tempo E Durata
Sistemi: La stabilità, ampl. operazionali
Storia: la rivoluzione industriale
Matematica: Carica scarica di un condensatore
Elettrotecnica: Famiglie di integrati e progetto cronometro digitale
Inglese: Datascheet

MAPPA MENTALE



Introduzione:

La mente umana è un complicato groviglio di pensieri, sensazioni ed emozioni ancora per lo più non svelate e per questo credo che non sarà facile trasmettere quello che ho percepito crescendo snodando quel groviglio e traendone parte della mia formazione.

A dire la verità nel libro "lettera ad un'adolescente" (libro sul quale si è fatto un tema) si raffigura la mente umana come un diamante ed a parte il concetto della preziosità di tale oggetto, che il libro evidenzia, a me ha colpito l'intuibile similitudine tra l'esperienze che ognuno di noi ha e le sfaccettature, "i tagli" che diamo a questo diamante.

Questo diamante non rappresenta solo la mente. Dopo vari tagli e quindi varie esperienze, incontri con alcune persone anziché con altre viene caratterizzata la personalità, il modo di agire di ogni persona, il carattere ed anche l'atteggiamento. Anche per questo ho deciso di inserire in questa tesina per la maturità "religione" che mi ha seguito fin dall'infanzia ed anche se nella sua storia riconosco vari atteggiamenti che non condivido e tanti sbagli che ancora non ha riconosciuto ha impresso in me una bella esperienza e una bella sfaccettatura del mio diamante.

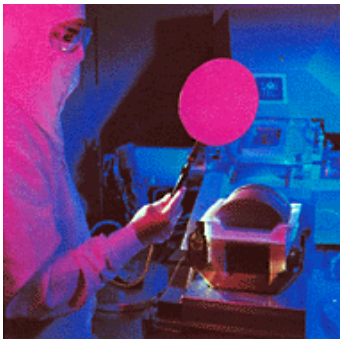
In questo anche i maestri, gli insegnanti e i professori hanno un ruolo fondamentale e personalmente mi sento di ringraziali tutti per i valori che mi hanno trasmesso, la cultura assimilata in questi anni, la morale, i diversi punti di vista che mi hanno mostrato e infine per la crescita che ho avuto.
Nella mia crescita ho fatto tanti sbagli in parte anche condizionati dall'ambiente in cui mi trovavo, tanti rimediati e tanti ancora da rimediare, per questo forse ho trovato particolare interesse per le macchine del tempo:fantasticavo tornando indietro nel tempo e pensavo a cosa sarebbe successo se avessi fatto, se avessi detto ecc.. Ripensando a quando ero poco meno di un ragazzino, e come gran parte dei ragazzini sempre alla televisione, mi torna in mente il mio primo film preferito: Ritorno al futuro. Nel quale uno scienziato inventa e costruisce una macchina del tempo. Ed è proprio guardando quel film che è nata la mia precoce passione per l'elettronica. Ero ,e sono tuttora, affascinato da questo mondo fatto di resistenze, induttanze, correnti e tensioni e proseguendo il viaggio intorno a questo mondo mi sono reso conto di trovarmi in una piccola galassia o meglio in un infinito universo.

Quando ho chiesto qualche consiglio, su come strutturare gli argomenti e soprattutto cosa fare come argomento per questa tesina, mi è rimasta impressa una frase:"fai qualcosa che ti appassiona, il resto viene da se..".Ed era proprio vero!! Così ho deciso di approfondire ed elaborare quello che mi ha sempre affascinato:

il tempo

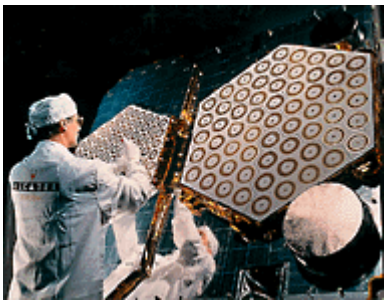
Le Famiglie di integrati

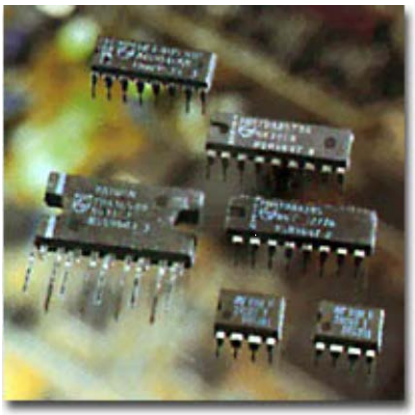
Introduzione: Negli ultimi anni l'uso dell'elettronica, soprattutto in ambito industriale, ha permesso agevolazioni pratiche e miglioramenti nel funzionamento dei sistemi e dei dispositivi (basta pensare agli inverter che permettono una regolazione straordinaria per la messa a punto di motori asincroni trifase).

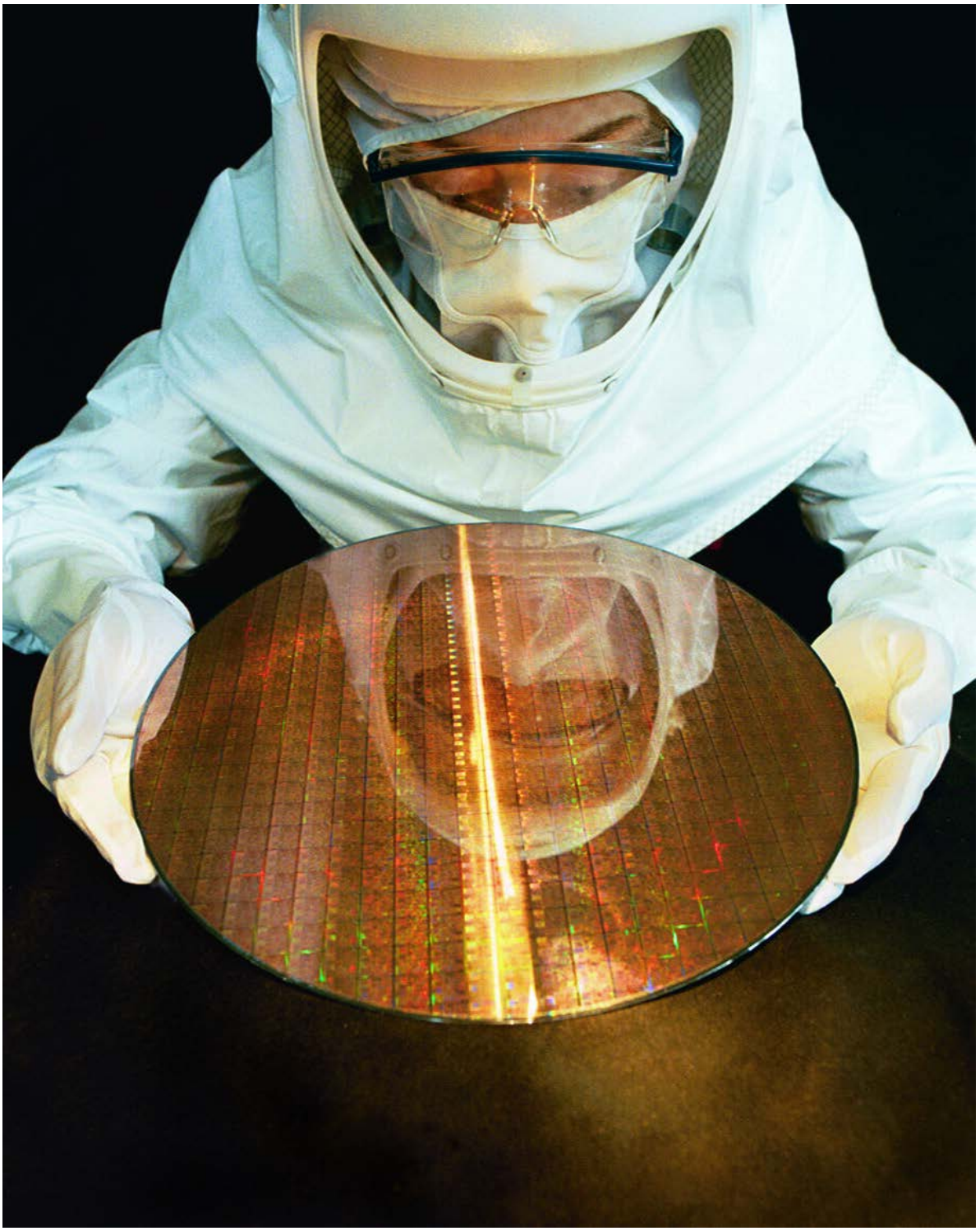


La nanotecnologia è in continua evoluzione e tra qualche anno avremo orologi che fanno da cellulare con lettore mp3 e computer palmare.

I frutti delle nanotecnologie (gia un po' obsolete) si chiamano integrati: i circuiti integrati sono piccole lastre di silicio o di arseniuro di gallio, dette anche "chip", di dimensione da 2 a 4 mm2, sui quali sono disposti transistor e altri componenti elettrici, utilizzando una tecnica fotografica detta fotolitografia. Questo procedimento permette ai progettisti di creare decine di migliaia di transistor su un singolo chip distribuendo in modo appropriato zone p e zone n, collegandole attraverso microfilm di materiale conduttore. Si ottengono così complessi circuiti con funzioni specifiche, detti monolitici perchè sono realizzati su un unico cristallo di silicio. Confrontato a un circuito equivalente realizzato con transistor separati, un circuito integrato richiede molto meno spazio e potenza, ed è prodotto ad un costo molto minore. Quello che rimane pressoché costante sono le dimensioni dei collegamenti (piedini) che commercialmente sono distanti circa 3mm l'uno dall'altro. Tali pidini vengono numerati dal primo(1) in basso a sinistra fino all'ultimo in senso antiorario visto dall'alto. Le caratteristiche di tali chip e le funzioni sono minuziosamente descritte in manuali chiamati datascheet o se non si possiedono tali manuali occorre cercarli su internet.







Tecnico Intel mentre osserva con peculiare attenzione un Wafer di silicio dove vi sono gia impressi i processori. Questo Wafer è stato trattato in modo da rendere le maglie delle molecole di silicio di circa l'1% più larghe facendosi attraversare più facilmente dagli elettroni circa il 70% più velocemente dei normali Wafer.
I processori centrali verranno utilizzati nell'esercito perché essendo fatti da processi fotografici risultano con cratteristiche migliori.

TTL CMOS

Generalità

Gli integrati o dispositivi digitali vengono suddivisi in famiglie logiche ciascuna delle quali differisce dalle altre per la tecnologia utilizzata e per il circuito di base con cui si realizzano le porte logiche.

Nell'ambito della stessa famiglia logica vi sono diverse serie atte a migliorare alcune caratteristiche elettriche rispetto ad altre.

Le famiglie logiche più utilizzate sono la **TTL** (Transistor -Transistor Logic) e la **CMOS** (Complementary MOS).

La prima prende il nome di TTL per la presenza di transistor sia nello stadio di ingresso che di uscita.

La seconda si chiama CMOS perché fa uso di MOSFET (Transistor ad Effetto di Campo MOS, Metallo Ossido Semiconduttore).

Famiglia logica TTL

Tutti i circuiti integrati della famiglia logica TTL sono alimentati con Vcc=+5V, sono caratterizzati da un numero di serie che ha, come cifre iniziali, 74 (serie commerciale che funziona tra 0 e 70°C) o 54 (serie militare che funziona tra -55 e +125°C).

I livelli di tensione da applicare in ingresso sono:

- $\mathbf{V_{IL}}$ compreso tra 0 e +0.8V per il riconoscimento del livello logico basso;
- $\mathbf{V_{IH}}$ compreso tra +2V e +5V per il riconoscimento del livello logico alto.

I valori di tensione compresi tra 0.8V e 2V individuano una zona di indeterminazione che è bene non utilizzare.

I livelli di tensione che si ottengono in uscita sono:

- $\mathbf{V_{OL}}$ compreso tra 0 e 0.4V con *corrente di sink* I_{OL}<16mA
- $\mathbf{V_{OH}}$ compreso tra 2.4V e circa 4V con *corrente di source* I_{OH}< 400µA.

Si riportano nella tabella 1 le caratteristiche più importanti delle diverse serie della famiglia logica TTL ricordando che:

L è la serie a basso consumo (Low power), ormai obsoleta;

S è la serie che impiega i veloci transistor Schottky;

LS è la serie che riunisce le due precedenti caratteristiche (Low power Schottky);

AS è la serie S tecnologicamente Avanzata;

ALS è la serie LS tecnologicamente Avanzata.

Tabella 1

Serie	Tp(ns)	PD(mW)	IOH(uA)	IOL(mA)	IIH(uA)	IIL(mA)	fmax(MHz)
54/74	10	10	400	16	40	1.6	35
54/74 L	30	1	200	3.6	10	0.18	3
54/74 S	3	20	1000	20	50	2	125
54/74 LS	10	2	400	8	20	0.4	45
54/74 AS	3	14	2000	20	20	0.5	200
54/74 ALS	5	1	400	8	20	0.1	50

Famiglia logica CMOS

I circuiti integrati appartenenti alla famiglia logica CMOS (Complementary MOS) utilizzano al loro interno transistor MOSFET a canale N ed a canale P, quindi di tipo complementare.
La caratteristica fondamentale di un componente CMOS è la ridottissima potenza dissipata in condizioni statiche: circa 10nW per porta logica e un ampio intervallo di valori di tensione di alimentazione: da 3V a 15V.
In commercio sono disponibili diverse serie della famiglia logica CMOS che di seguito si elencano:

- CD4000 ormai obsoleta;
- 74C compatibile, nella piedinatura, ai corrispondenti integrati della famiglia logica TTL;
- 74HC e 74HCT come la precedente ma con tempi di propagazione ridotti (intorno a 10-15ns) e valori di alimentazione da 2V a 6V (HC) e 5V (HCT)
- 74AHC simile alla famiglia HC ma con prestazioni "Avanzate".

L'uso dei dispositivi CMOS impone l'osservanza di alcune regole:

- La tensione applicata in ingresso deve essere compresa tra 0 e Vcc;
- I piedini di ingresso non devono essere mai inutilizzati: essi vanno collegati al livello logico alto o basso;
- Il terminale di uscita può essere collegato direttamente a massa o all'alimentazione senza il pericolo di avarie poiché lo stadio di uscita è di tipo resistivo, cioé si può assimilare ad un generatore di tensione avente in serie una resistenza;
- La tensione di soglia di commutazione è circa la metà della tensione di alimentazione applicata.

I livelli di tensione da applicare in ingresso sono:

- $\mathbf{V_{IL}}$ compreso tra 0 e +Vcc/3 per il riconoscimento del livello logico basso;
- $\mathbf{V_{IH}}$ compreso tra +2Vcc/3 e +Vcc per il riconoscimento del livello logico alto.

I valori di tensione compresi tra Vcc/3 e 2Vcc/3 individuano una zona di indeterminazione che è bene non utilizzare.

I livelli di tensione che si ottengono in uscita, in assenza di carico applicato, sono:

- **V_{OL} = 0 ;**
- **V_{OH} = Vcc.**

Le correnti di ingresso I_{IL} e I_{IH} sono praticamente nulle perchè l'ingresso dei transistor MOSFET presenta resistenza infinita.
Le correnti di uscita I_{OL} e I_{OH} dipendono dalla particolare serie CMOS utilizzata e comunque generalmente non superano il valore di alcuni milliampere.

Le moderne famiglie logiche

In questi ultimi anni si sono rese disponibili sul mercato numerose altre famiglie logiche molto più efficienti della classica TTL e della classica CMOS serie 4000 e serie 74C.

Le tecnologie utilizzate per queste nuove famiglie logiche sono ancora di tipo CMOS e di tipo BICMOS (transistor bipolari e CMOS) aventi, come caratteristiche particolarmente interessanti, un ridottissimo autoconsumo ed elevata frequenza di funzionamento. In particolare, si citano le famiglie logiche a bassa tensione di alimentazione (famiglie logiche Low Voltage), tipicamente a +3.3V, con elevati valori di corrente di carico e compatibili con i livelli logici delle famiglie alimentate a +5V.

LV – Low Voltage CMOS.

ALV – Advanced Low Voltage CMOS

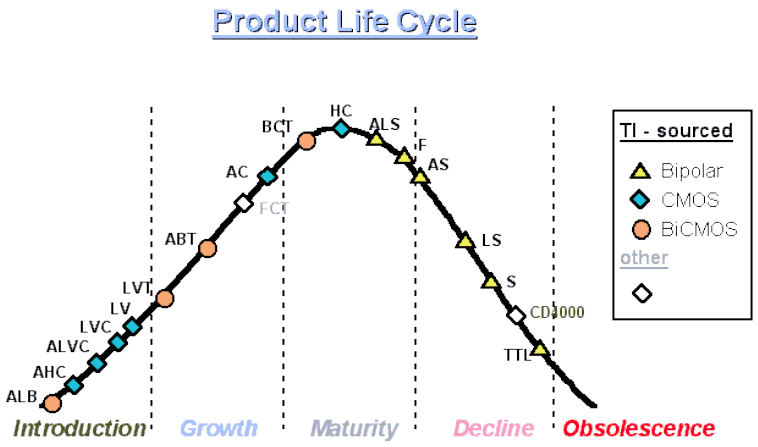
ABT – Advanced BICMOS Technology

Le cause che hanno spinto i costruttori a realizzare famiglie logiche alimentate con bassi valori di tensione sono sostanzialmente riassunte nei seguenti punti:

- La riduzione orizzontale e verticale della geometria del wafer dei moderni dispositivi integrati a semiconduttori richiede una più bassa tensione di alimentazione pena la possibilità di breakdown dell'ossido del MOS. Ciò potrebbe rendere il dispositivo inutilizzabile.

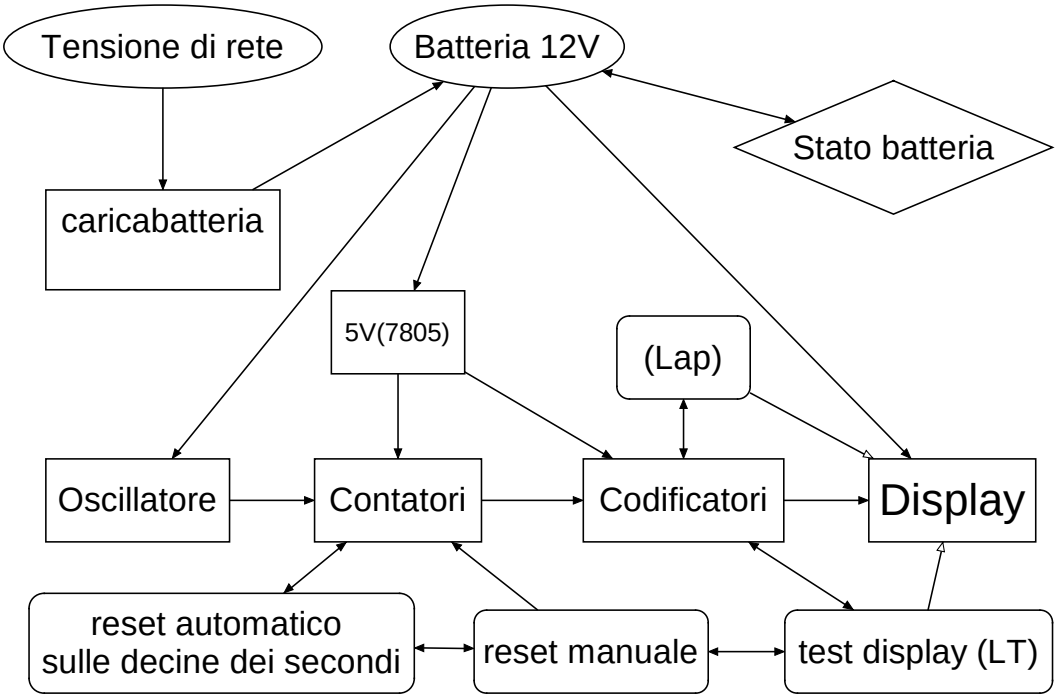
- I costruttori di apparecchi elettronici alimentati a pile chiedono componenti elettronici a bassa dissipazione di potenza. La potenza consumata, come è noto, dipende dai carichi elevati, è direttamente proporzionale alla frequenza di lavoro, ed è proporzionale al quadrato della tensione di alimentazione.

- Il ridotto consumo di potenza riscalda di meno i componenti e ciò consente di evitare l'uso di ingombranti e costosi dissipatori di calore e permette la realizzazione di dispositivi a maggior grado di integrazione.



Progetto: cronometro/contatempo per piscina

Fin dall'antichita per misurare il tempo l'uomo si è ingegnato con tutti i mezzi a propria disposizione. Attualmente esistono orologi grandi come stanze con precisioni che sfiorano la perfezione. Non prendendo seriamente di conto la perfezione e non avendo un dispositivo per programmare memorie si è pensato di ampliare un progetto di un conta impulsi come quello usato al banco nei supermercati inserendo un oscillatore da 10HZ ed altre cifre componendo una bozza in tal modo: OSCILLATORE(555); CONTATORI DECIMALI BINARI (74hc160);CONVERTITORE DIGITALE/DISPLAY 7 SEGMENTI(hc4511). Tuttavia nel corso di realizzazione del progetto sono apparsi tanti accorgimenti per migliorare e soprattutto per far funzionare questo progetto e ho preferito rappresentarlo con un diagramma a blocchi di immediata lettura come segue:



I blocchi principali rimangono e sono: oscillatore; contatori; codificatori; display. Il resto sono le alimentazioni e qualche funzione degli integrati che si è voluto sfruttare.

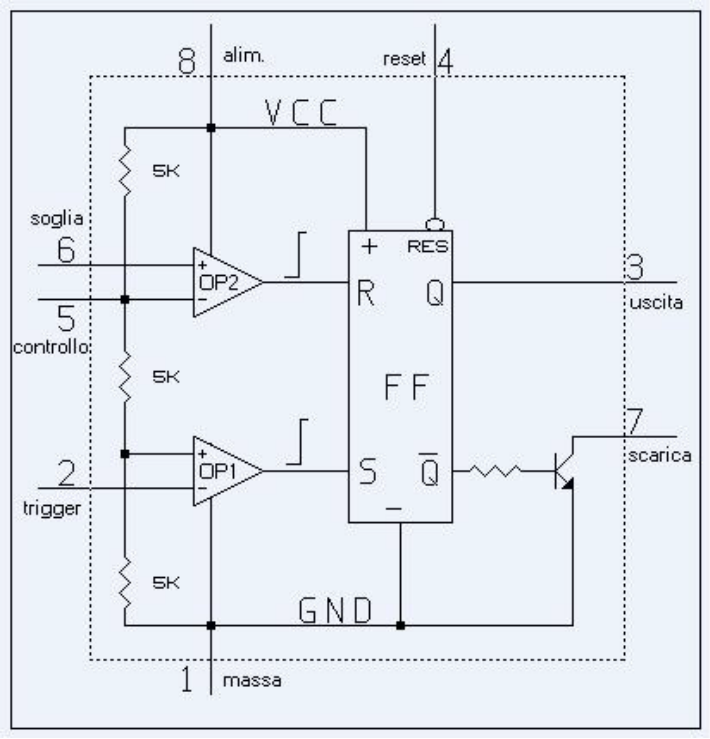
Analizzerò ora i blocchi principali:

Oscillatore

Si concordo, era molto meglio effettuare un CK con un oscillatore al quarzo, ma purtroppo erano indispensabili dei divisori: molti divisori, e in laboratorio erano pochi e difficili da fare autonomamente. Inoltre non è richiesta una grande precisione dato che gli è ammesso un errore di qualche secondo al quarto d'ora. Cosi si è deciso

di fare un clok (CK)con l'integrato NE555 il più conosciuto dei timer.

Il timer 555 presenta 8 piedini al suo interno un flip flop, 2 comparatori e 3 resistenze da 5K dalle quali deriva il nome di questo integrato:



Le tre resistenze da 5K cadauna ripartiscono la tensione di alimentazione Vcc in tre parti uguali. L'ingresso non invertente (+) dell' OP1 è sottoposto a 1/3 di Vcc e l'ingesso invertente (-) dell' OP2 è sottoposto a 2/3 di Vcc.

Il Flip-Flop (FF) è comandato sul suo ingresso Set (S) dall'uscita di OP1 e il suo ingresso Reset (R) dall'uscita di OP2.

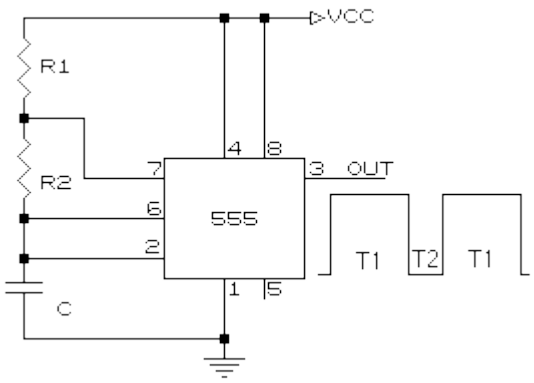
Questi due ingressi S e R entrano in funzione (attivi) sui fronti di salita (passaggio da 0 a +Vcc) delle uscite degli OP. Piú precisamente quando S va alto anche per un breve istante l'uscita Q va pure alta (cioè si SETTA = VCC) mentre Q segnata va bassa (segnata invertita, opposta infatti se Q=Vcc $\overline{Q}$ = 0V = livello di massa).Il pin 4 di reset se tenuto a livello di massa (basso) forza l'uscita Q (uscita pin 3) e $\overline{Q}$ a livello pure di massa (0V) indipendentemente dalla situazione di R e di S.

Pertanto il pin 4 di norma a regime dovrà essere a livello di Vcc (infatti molte applicazioni hanno pin 8 e 4 collegate assieme). Sapendo che un OP quando ha l'ingresso invertente a potenziale più basso del non invertente, anche solo di qualche mV, manda la sua uscita a livello alto (Vcc) si avrà un impulso da 0 a Vcc sul Set quando il pin 2 sarà ad una tensione inferiore ad 1/3 di Vcc mentre si avrà un impulso da 0a Vcc sul Reset quando il pin 6 sarà ad una tensione superiore del pin 5 cioè 2/3Vcc. È bene notare subito che con il pin 5 (controllo)

si può dall'esterno intervenire e modificare il partitore e cioè i 2/3Vcc aumentano o diminuendo il valore. Ad esempio se collego una R da 10 K verso massa sul pin 5 avrò 1/2Vcc.

Quando si lasci invariato il valore 2/3 di Vcc il pin 5 si chiude a massa con una capacità in genere da 10 nF.

Un esempio di oscillatore:



Se realizziamo lo schema qui sopra raffigurato e ricordiamo quanto descritto precedentemente, potremmo spiegare il funzionamento di questo ultimo circuito nel modo seguente:

All'accensione del circuito avremo pin 4 = reset alto pertanto non influenza l'uscita; pin 6 e 2 sono tenuti a livello basso perché la capacità C è scarica (cioè inizialmente un corto) pertanto pin 2 (ingresso invertente di op1) è a livello inferiore del non invertente OP1 che si trova a 1/3 di Vcc e di conseguenza l'uscita dell'OP1 è a livello alto come pure l'ingresso S del FF e pertanto l'uscita Q = Vcc (uscita alta) e $\overline{Q}$ = 0V = livello di massa; in queste condizioni il transistore non può condurre e il pin 7 si trova aperto (open colector) cioè ininfluente su R1 e R2; il pin 6 (ingresso non invertente di OP2) essendo pure a massa si trova a livello inferiore dell'ingresso non invertente che si trova a 2/3 di Vcc e pertanto l'uscita OP2 è bassa (livello 0, di massa) e ininfluente sul comando R del FF.

Tramite R1 e R2 la capacità ha modo di iniziare la carica verso Vcc [$\tau = k * C * (R1+R2)$]

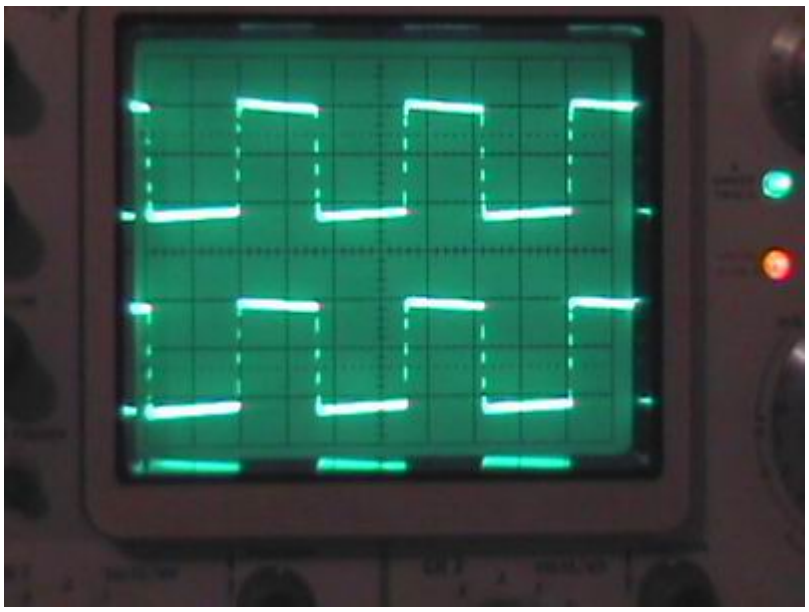
Quando la tensione sul condensatore C raggiunge e supera 1/3 Vcc OP1 manda basso la sua uscita cioè S ma questo non ha nessun effetto sul FF pertanto Q continua ad essere a livello di Vcc e $\overline{Q}$ = 0V = livello di massa.

Continuando la carica ad un certo momento (dopo un certo ritardo) la tensione sulla C raggiunge e supera quella fissata sul pin 5 di 2/3Vcc e diventa il non invertente maggiore dell'invertente cosi da avere sull'uscita di OP2 un impulso che da 0v passa a Vcc ma questo mandato su R resetta (porta a 0V) l'uscita pin 3

del 555 e $\overline{Q}$ va a Vcc (si sono invertite le cose). Questa volta il transistore NPN riceve una giusta polarizzazione attraverso $\overline{Q}$ = a Vcc ed entra in saturazione (conduzione , pin 7 = 0V = massa) ma siccome il pin 7 e collegato a R2, è come se collegassi R2 a massa e cioè il condensatore C non può più proseguire la carica ma inizierà una scarica con $\tau = k * C * R2$.

Quando C scendendo verso massa con la sua tensione scende sotto 2/3Vcc l'uscita dell'OP2 torna bassa su R del FF ma è ininfluente e Q = 0V; continuando la scarica la tensione del C scenderà sotto 1/3Vcc e di nuovo avremo un nuovo Set sul FF e cioè Q = pin 3= Vcc (uscita 555) e si ripete il ciclo di carica e poi di scarica .

Si ottiene così un oscillatore ad onda quadra.



Il tempo che l'onda d'uscita sul pin 3 sta alta è pari a **T1=k*(R1+R2)*C**

mentre il tempo dell'onda che sta bassa è pari a **T2=K*R2*C**

ne consegue che il **periodo** dell'onda quadra sarà

T = t1 + t2 = K * (R1 + 2R2) * C

K varrebbe 1 se il condensatore si caricasse al 63% di Vcc partendo da 0 e viceversa per la scarica, invece abbiamo visto che il condensatore si carica a 2/3 e si scarica a 1/3 e poi ripete il ciclo allora per determinare k bisogna rifarsi al discorso generale della carica e scarica di un condensatore attraverso un resistenza (Parte matematica)

Intervallo di tempo positivo (T1) = 0.693 * (R1+R2) * C

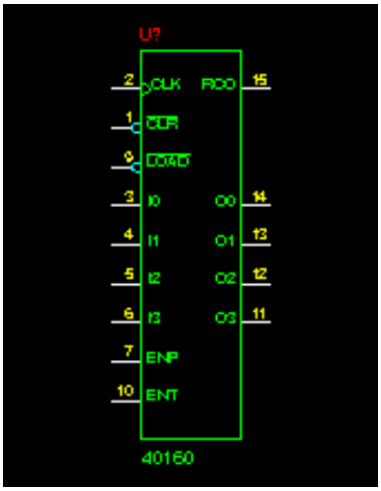
Intervallo di tempo negativo (T2) = 0.693 * R2 * C

Frequenza = 1.44 / ((R1+R2+R2) * C)

Il circuito che ne deriva per ottenere una frequenza di 10HZ è il seguente considerando il fatto che i condensatori hanno una tolleranza di circa il 20% è opportuno inserire al posto delle resistenze fisse due trimmer come nel circuito che segue:

Contatori e convertitori

I contatori utilizzati sono itegrati hcf70160 e quindi cmos. Dai datascheet è possibile notare la forma dell'integrato; le funzioni che svolge; il circuito interno e in generale il funzionamento dell'integrato.



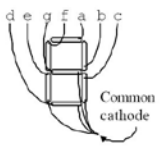
I datascheet sono manuali(oppure file pdf se presi in rete) dove gli ingegneri e i tecnici prelevano informazioni riguardo al funzionamento dei dispositivi integrati. Tutto rigorosamente in inglese(impossibile da trovare la traduzione in italiano). Questi contatori sono sincroni il che vuol dire che è possibile collegarli tutti allo stesso ck ovvero all'oscillatore: questo è possibile per il semplice fatto che questi contatori hanno due piedini esattamente il 7 e il 10(rispettivamente ENP ed ENT oppure PE eTE)che abilitano la lettura del clock se attivi alti, ma non solo hanno anche un piedino il 15 tetto TC= terminal count (oppure cherry out o ancora RCO) che va alto quando il contatore è tra il 9 e lo 0 decimale, basterà quindi collegare i piedini del TC alle abilitazioni ENP ENT per avere due contatori: uno che segue ogni clock e uno che conta un impulso ogni 10 clock. Ma non è finita qui infatti serve un terzo contatore per le decine di secondo e tale contatore dovrà contare ogni 100

impulsi: dal datascheet ci suggeriscono il collegamento come segue nel circuito. I piedini 3-4-5-6 assieme all'abilitazione LOAD(9)servono per far iniziare il conteggio da un valore prestabilito pertanto saranno messi tutti a massa mentre l'abilitazione LOAD a Vcc perché quest'ultima attiva bassa come si può notare dal datascheet..

Inoltre si è dovuto effettuare un reset(pin1) sulla cifra decimale dei secondi perche avendo utilizzato contatori decimali e dovendo contare fino e 600 (60 secondi e10decimi)è stato necessario effettuare un reset automatico effettuato con porte logiche sempre della serie cmos (con l'integrato 4011 contenente solo porte logiche di tipo nend) per vedere a quali piedini collegare le porte logiche e vedere il funzionamento dei contatori oltre a sfogliare i datascheet è stato opportuno fare una tabellina di questo genere:

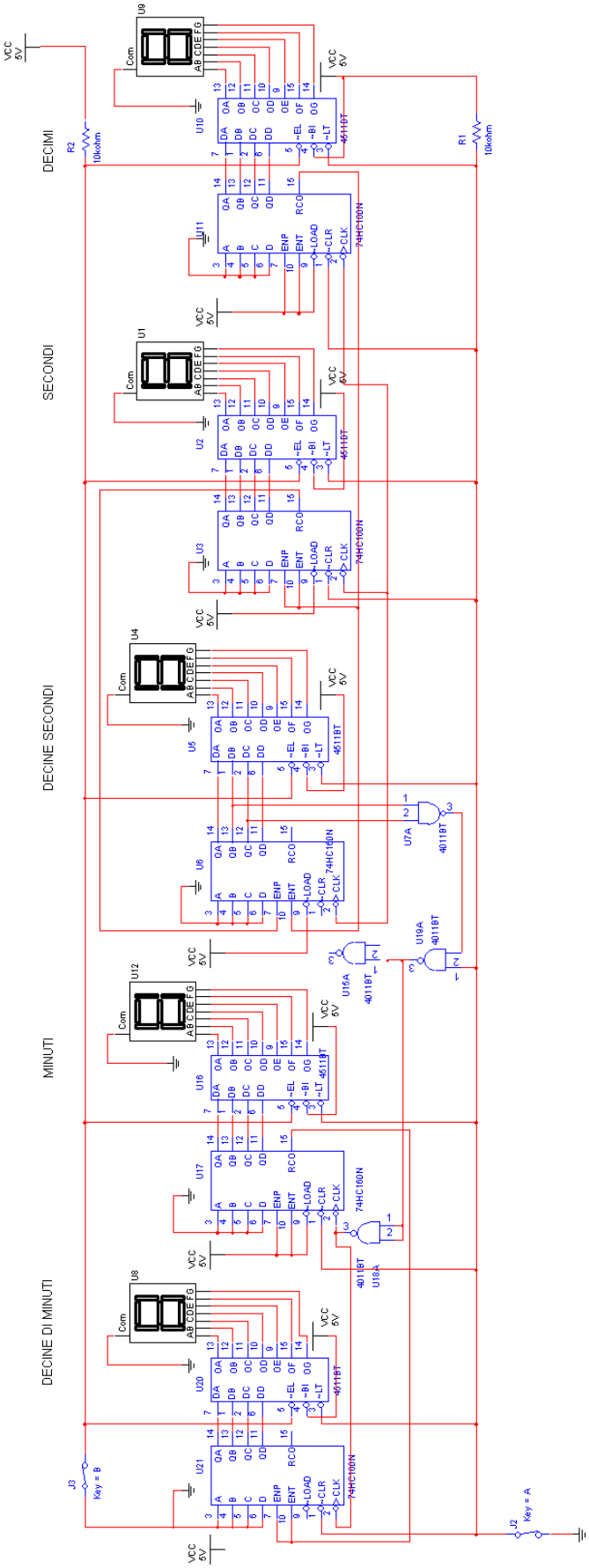
A (pin14)	B (pin13)	C (pin12)	D (pin11)	Cifra decimale
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
0	1	0	0	2
1	1	0	0	3
0	0	1	0	4
1	0	1	0	5
0	1	1	0	6
1	1	1	0	7
0	0	0	1	8
1	0	0	1	9

Dove possiamo notare che sul 6 decimale ci sono livelli logici alti sul B e sul C. Il reset è attivo basso(si riconosce del pallino sul piedino1)basterà quindi collegare una nend a tali piedini e portarla sul reset, ma non è facile come sembra infatti dovrà esserci anche un reset manuale e per non dover inserire un altro integrato ci siamo attivati a tal proposito. Tale ipulso di reset servirà inoltre come clock dei due contatori dei minuti. Cortocircuitando il reset dei contatori e il lamp test (LT pin3) dei codificatori entrambi attivi bassi è stato possibile illuminare tutti i segmenti e resettare i contatori contemporaneamente. È di facile intuizione che tali contatori siano binari(pin11-12-13-14) e per questo sono assemblebili con convertitori digitali led 7 segmenti come i ch4511.

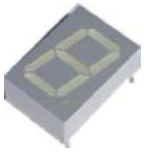


Questi integrati convertitori infatti hanno 4 piedini per gli ingressi digitali (7-1-2-6) rispettivamente A-B-C-D e sette piedini13-12-11-10-9-15-14(per i segmenti) come uscita A-B-C-D-E-F-G inoltre hanno la possibilità tramite il pin5 attivo basso di effettuare un congelamento delle uscite ovvero il classico LAP dei cronometri moderni. Per evitare di fare corto circuiti si è inserito una resistenza in serie da 10kohm tra gli ingressi da gestire ovvero il LAP, il reset e il L.T. Infatti senza tale resistenza la tensione normalmente alta=Vcc (per gli ingressi attivi bassi)quando vorremo abilitare tali ingressi farebbe un corto diretto con la massa. Il piedino 4(BL) serve a spengere il display quando sarebbero attivi i segmenti a-b-c-d-e-f ovvero quando il display illumina la cifra"0".

IL circuito che ne deriva è il seguente:

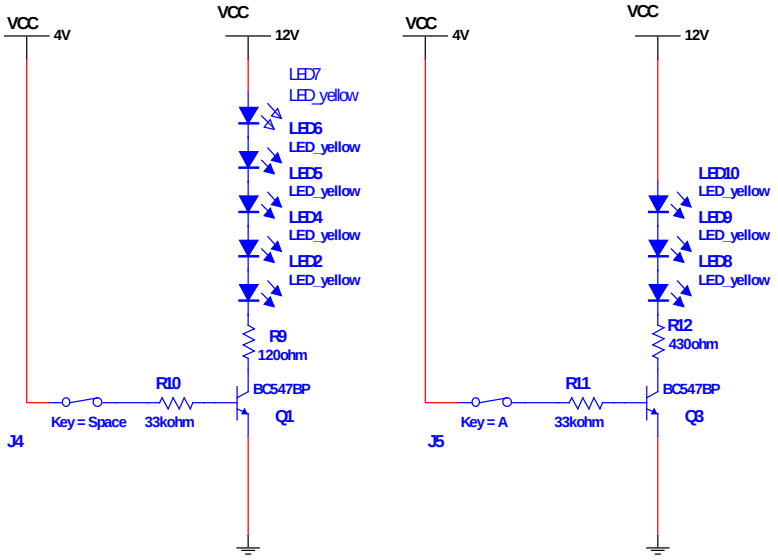

DECIMI
SECONDI
DECINE SECONDI
MINUTI
DECINE DI MINUTI
VCC 5V
R2 10kohm
R1 10kohm
U9
U10
U11
U1
U2
U3
U4
U5
U6
U7A
U12
U16
U17
U15A
U19A
U8
U20
U21
U18A
74HC160N
4511BT
4011BT
J3 Key = B
J2 Key = A

Display



Da catalogo RS ho notato che i display delle dimensioni opportune ad un contatempo per la piscina non hanno un buon rapporto prezzo/convenienza.

Per questa ragione si è pensato di mettere per ogni segmento delle unità e delle decine 5 led e per quelli dei decimi 3 led tutti in serie e sfogliando i datascheet ci siamo resi conto di non poter pretendere cosi tanta potenza da i codificatori. Per questo si è deciso di comandare dei transistor tramite i codificatori per illuminare direttamente con la tensione della batteria i segmenti. Inoltre per illuminare un in maniera più omogenea il segmento si è messa una carta lucida sul display e per amplificare il contrasto è stato messo un vetro fume' da 1cm di spessore.



Con j4 e j5 ho voluto rappresentare l'uscita del codificatore.Ogni diodo assorbe tra i 10 e i 20 mA, ma con quest'ultimo valore di corrente, benché la luminosità vari di poco, avremo una vita ridotta del diodo per questa ragione fisseremo un valore intermedio di corrente. Inoltre questo circuito dovrà essere alimentato a batteria che non presenterà sempre stessi valori di tensione per questo è opportuno calcolare i diodi con una V_d di 2V. la corrente di base sarà calcolata tre volte più grande per assicurare la conduzione del transistor sapendo che tale transistor indica un rapporto di correnti tra base e collettore =Hfe di 200 euna V_{Be} di 0.07V. I calcoli per le resistenze sono:

R_9=(12-2x5)/0.015=130ohm

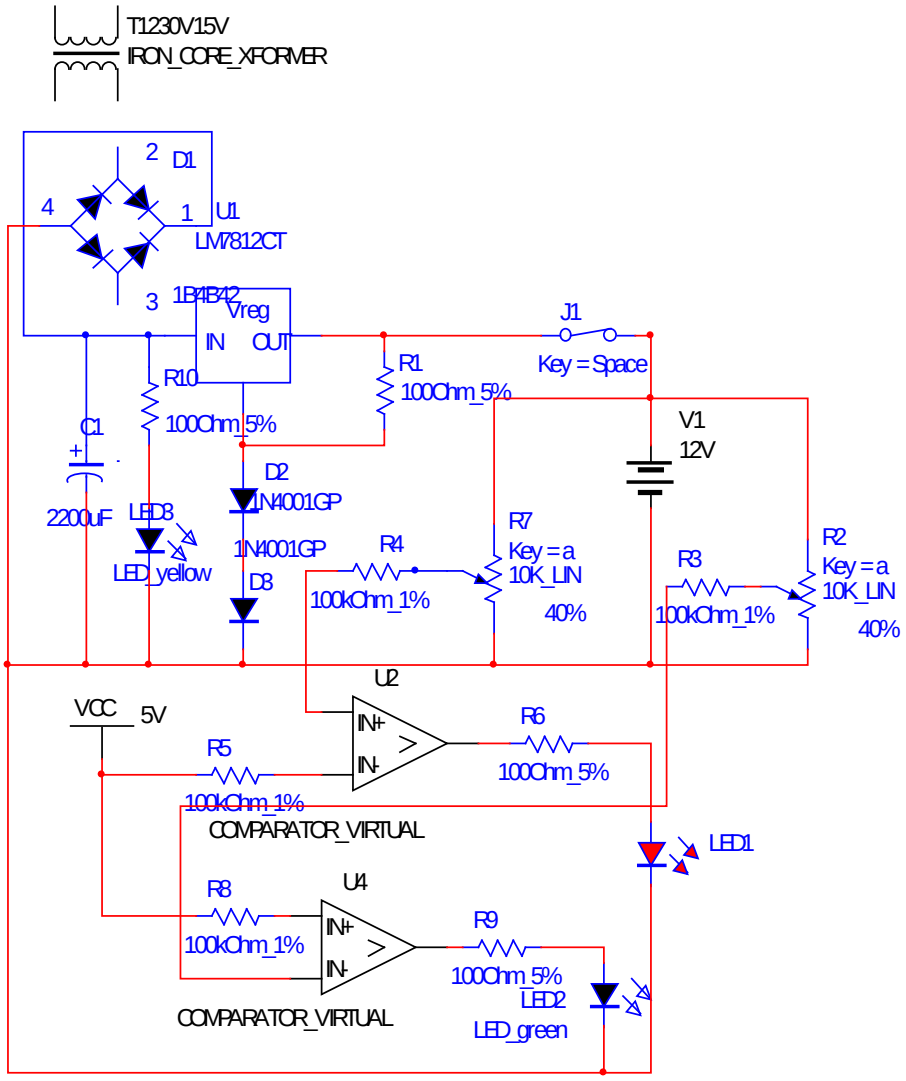
R_{12}=(12-2x3)/0.015=430ohm

$I_b=3I_c/hfe=15x10^{-3}/200=100x10^{-3}$ A

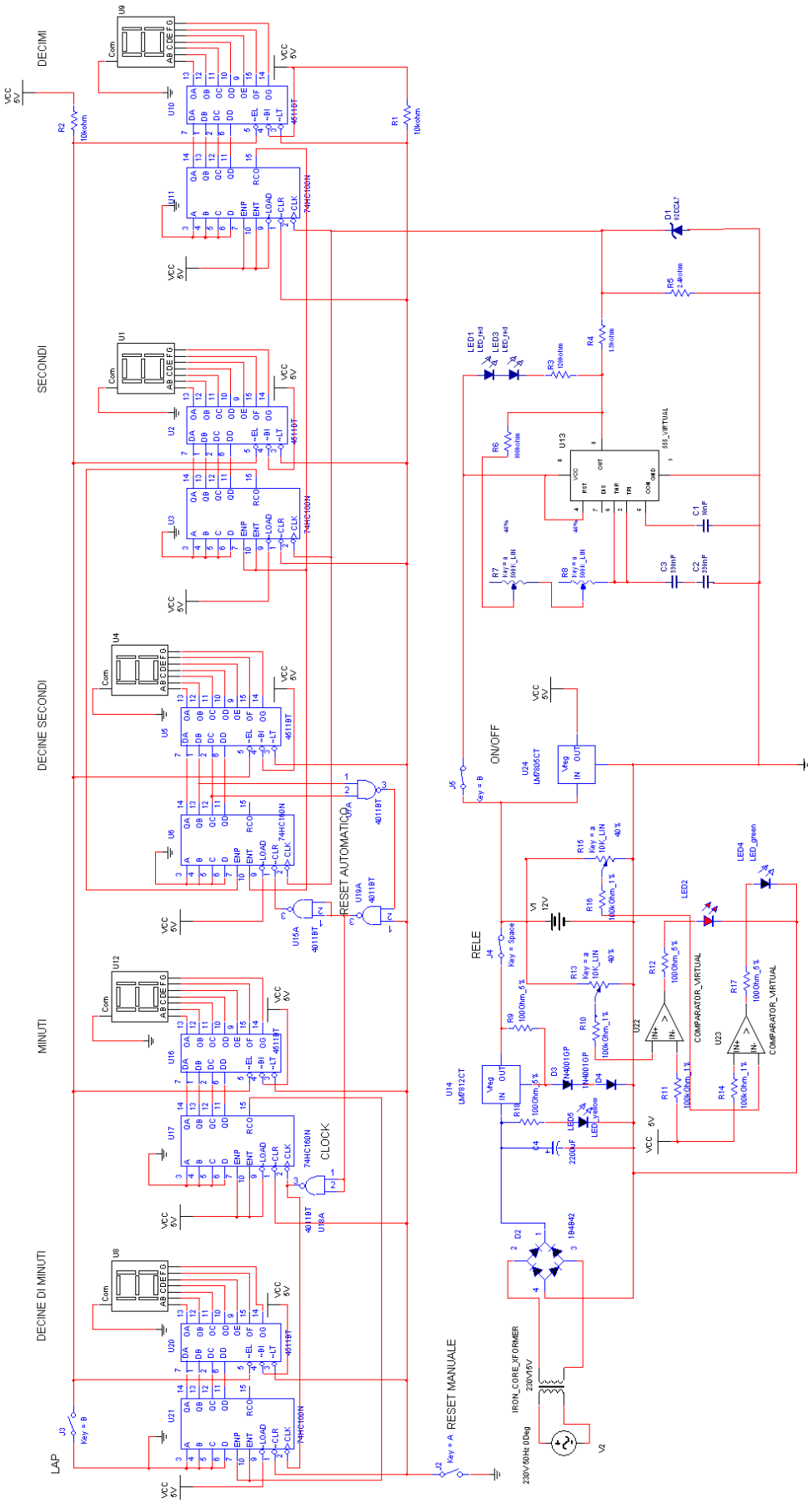
$R_{10}=R_{11}=(V_b-V_{Be})/Ib=(4-0,7)/100x10^{-6}=33Kohm$

CARICABATTERIA

IL ponte Grez raddrizza la tensione, il condensatore la livella. Inserendo la spina il led giallo si illuminerà e un relè inserito in parallelo al condensatore chiuderà il suo contatto J1. IL 7812 assicura una differenza di potenziale tra l'out e massa di 12V. Inserendo 2 diodi in serie sulla massa si alzerà questo valore fino a 13,4V(la batteria al piombo sopporta senza compromettersi una tensione di 13.7V). I comparatori(che sono degli amplificatori operazionali senza la resistenza di guadagno) illumineranno i led uno rosso e uno verde rispettivamente quando la tensione scenderà sotto i 10V e quando la tensione salirà sopra i 13V attraverso la comparazione di 5V fissi del 7805 e la tensione hai capi del partitore di tensione effettuato attraverso il trimmer.

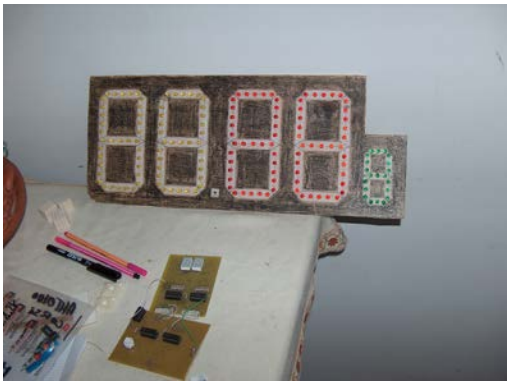


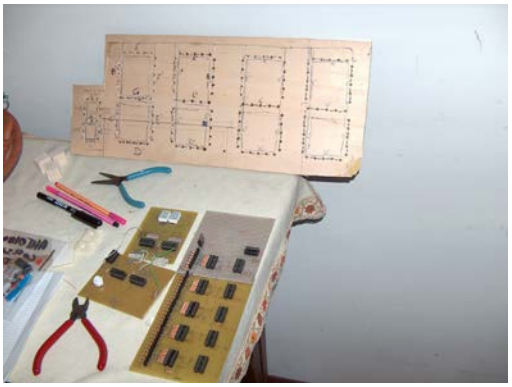
L'intero circuito del progetto(escludendo il circuito dei transistor) si comporrà in tal modo:


DECIMI
SECONDI
DECINE SECONDI
MINUTI
DECINE DI MINUTI
LAP
CLOCK
RESET AUTOMATICO
RESET MANUALE
ON/OFF
RELE
COMPARATOR_VIRTUAL
IRON_CORE_XFORMER
230V/50Hz 0Deg
230V/15V
74HC160N
4511BT
555_VIRTUAL
LM7805CT
LM7812CT
1N4001GP
184942
VCC 5V

La realizzazione

Il circuito è realizzato su basetta 1000 fori e saldato con stagno. I cavetti per i collegamenti sono cavi di rete senza l'isolante in PVC (grezzamente sbucciati). Gran parte dei componenti provengono dal laboratorio. Le immagini chiariscono:





Questo è un ponnellino di compensato dove ho disegnato il display e forandolo ho fatto le sedi per i led che formeranno i segmenti. Avevo come modello un vecchio display a 7 segmenti.Ho unito due basette mille fori perché una non bastava e quando ho iniziato la realizzazione non ho trovato un negozio che avesse a disposizione basette più grandi. Prendendo le misure reali del pannellino ho fatto con la sega circolare la struttura del cronometro incastrandolo in delle guide sopra e sotto. Per avere dei segmenti omogenei ho fatto con il legno spesso 2 centimetri tutto il contorno(la parte colorata in nero) del display per poi incollarci superficialmente una carta che dopo molti, molti tentativi ho trovato adatta al caso. Successivamente ho colorato di nero il compensato di 2cm e infine ho messo il vetro fumè che aumenta ancor di più il con trasto. Il cronometro si presenta così:

Nuoto

Introduzione:

Pur non sembrando affatto legato al tempo il nuoto è uno degli sport più legati a tale grandezza. Gli atleti agonistici si allenano tutti i giorni, e tutti i giorni per circa 2 o più ore guardano quasi tutte le bracciate il cronometro sul bordo vasca. Gli allenamenti sono costruiti in funzione del tempo e dei propri tempi di gara. Le ripartenze e gli arrivi di ogni "serie" sono in funzione di tali tempi. Ci si allena seguendo questi tempi e cercando in ogni vasca di migliorare: l'ipostazione del corpo, lo scivolamento, l'entrata in acqua del braccio e la spinta nell'acqua, cose che diventano quasi impossibili quando si è stanchi e casomai in un periodo di carico muscolare che nel nuoto spesso arriva anche ad interi mesi.

Generalità:

Sport che si pratica in qualsiasi specchio d'acqua naturale – mare, fiumi e laghi – o artificiale come le piscine. Il nuoto consente a chi lo pratica di sostenersi e spostarsi nell'acqua o sopra la sua superficie usando le braccia e le gambe. Inteso quale disciplina agonistica, il nuoto si pratica normalmente nelle piscine, grandi vasche rettangolari riempite di acqua ferma, cioè priva di correnti. Le dimensioni delle piscine sono di due tipi: esiste la vasca grande, lunga 50 m e larga non meno di 21; e la vasca piccola, lunga 25 m e larga non meno di 10 m. Le piscine sono divise in corsie, larghe 2,5 m, le quali separano lo spazio nel quale nuota l'atleta permettendogli di gareggiare senza rischiare di incrociare gli altri. La profondità delle vasche varia da 100 a 180 cm, con un fondo degradante del 2%. La temperatura dell'acqua non deve essere inferiore ai 24 °C e viene mantenuta costante grazie a un continuo ricambio. Sul bordo della vasca, in corrispondenza di ogni corsia, vi sono dei blocchi rialzati utilizzati dagli atleti per tuffarsi alla partenza delle gare. I tempi di allenamento sono rigorosissimi e totalmente diversi dagli altri sport.

AGONISMO:

Il nuoto agonistico comprende numerose specialità. Queste vengono suddivise in quattro grandi settori a seconda dello stile nel quale si gareggia: il crawl, o stile libero, il dorso, la rana, il delfino. Ogni stile prevede gare sulle distanze di 100 e 200 m; fa eccezione a questa regola lo stile libero, nel quale si gareggia anche sui 50, 400, 800 (solo per le donne) e 1500 m (solo per gli uomini). Infine, sono previste gare nelle quali l'atleta deve cimentarsi in tutti e quattro gli stili, come i 200 e i 400 m misti, e competizioni a staffetta: la 400 x 100 e la 4 x 200 stile libero, e la 4 x 100 mista.

STORIA:

Il nuoto era conosciuto fin dal tempo di greci e romani e praticato come forma di allenamento per i guerrieri; le fonti ci parlano di gare organizzate

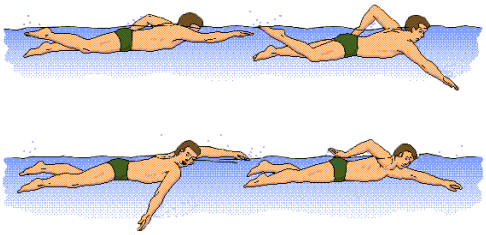
già nel I secolo a.C. Scomparve nel Medioevo, in quanto l'immersione in acqua veniva associata allo sviluppo delle epidemie. Per essere riscoperto dovette attendere la fine del XIX secolo, quando, in pieno clima positivistico se ne riscoprirono le virtù terapeutiche e correttive. La prima società di nuoto fu la National Swimming Society, fondata a Londra nel 1837. Le gare fecero parte del programma delle Olimpiadi moderne fin dalla loro prima edizione, tenuta ad Atene nel 1896.

Oggi le più importanti manifestazioni sono i campionati mondiali che, a partire dal 1973, si disputano ogni quattro anni e la coppa del Mondo. La Federazione internazionale di nuoto (FINA), rappresenta lo sport a livello mondiale, mentre in Italia esiste la Federazione italiana nuoto (FIN).

I maggiori protagonisti della storia del nuoto sono stati Johnny Weissmuller, Mark Spitz (che vinse 11 medaglie olimpiche), Matt Biondi, Michael Gross, Franziska van Almsick, Shane Gould e, tra gli italiani, Marcello Guarducci, Giorgio Lamberti e Novella Calligaris.

GLI STILI:

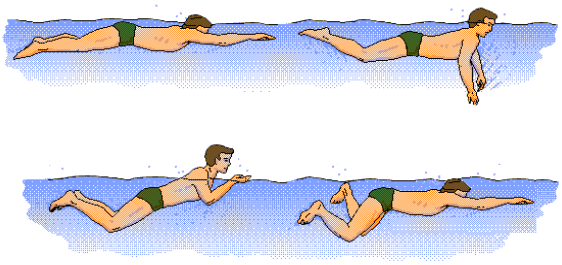
Stile libero



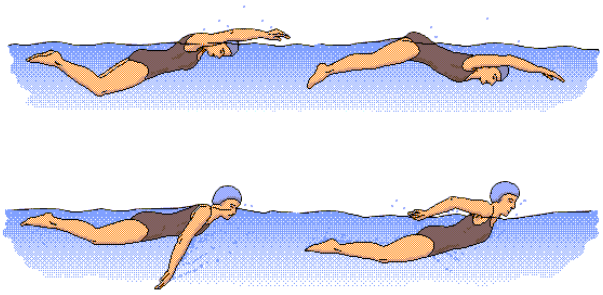
Per la posizione del corpo, che implica una minima resistenza all'acqua, lo stile libero (o crawl) è lo stile di nuoto più veloce. Il ritmo coordinato dei movimenti di braccia e gambe è di estrema importanza. La testa è parzialmente immersa nell'acqua e la respirazione avviene ruotando la testa.

Rana

È uno stile particolarmente adatto a nuotatori inesperti o alle lunghe nuotate, perché consente di avanzare con la testa fuori dall'acqua. Quando viene praticato agonisticamente, invece, deve seguire i movimenti stabiliti dai regolamenti del nuoto.



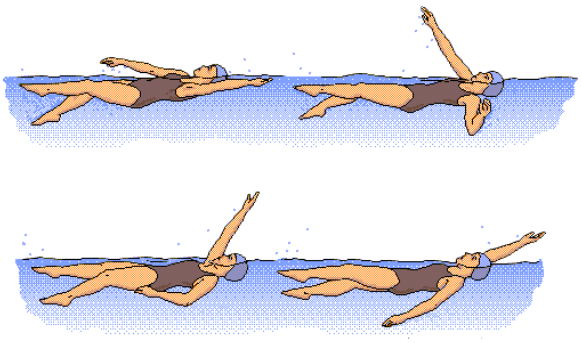
Delfino



Il delfino è probabilmente lo stile più faticoso per la grande forza e la coordinazione che richiede. I nuotatori effettuano due battute delle gambe unite per ogni ciclo completo delle braccia.

Dorso

Alcuni nuotatori non amano nuotare a dorso, per via della posizione supina che rende difficile l'orientamento; altri apprezzano lo stile per la relativa facilità del galleggiamento e per il fatto che il viso del nuotatore rimane fuori dall'acqua, permettendo una respirazione più facile e naturale.

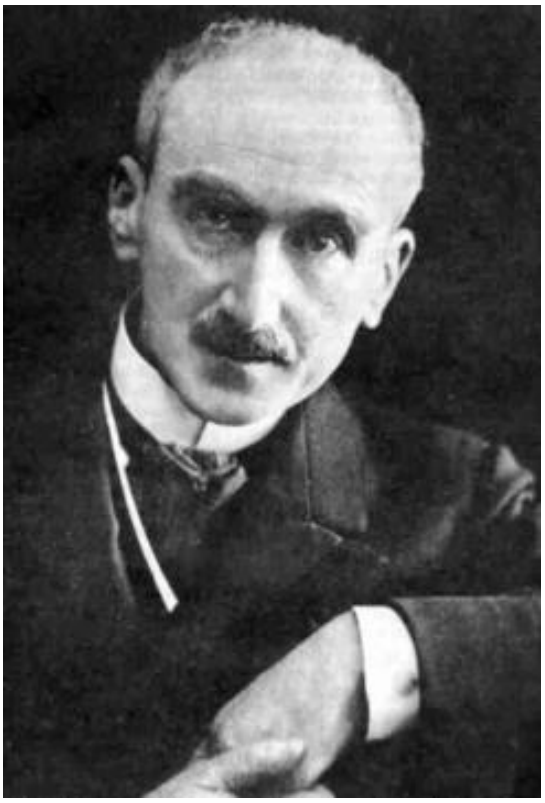


Questo grande filosofo francese fece brillanti riflessioni sul tempo, sulle emozioni, sulla mente umana(intelligenza) e sui ricordi. Le sue opere sono straordinariamente leggibili e di facile interpretazione anche oggi giorno tant'è che ho voluto riportare alcune frasi(sono quelle in grassetto) che mi hanno colpito.

Henri BERGSON

(1859-1941)

Bergson nasce a Parigi da famiglia ebraica, studia filosofia, chimica e biologia alla Scuola Normale, si laurea nel 1889. Dapprima insegnante nei licei, la brillante carriera lo porta ad assumere la prestigiosa cattedra al Collegio di Francia dal 1899 al 1921, anno in cui si ritira dalla vita accademica per problemi di salute.



Durante la prima guerra mondiale svolge importanti funzioni di diplomatico e nel 1927 riceve il Nobel per la letteratura. Già famoso e celebre (le sue lezioni erano pressoché un evento) morì di malattia durante l'occupazione nazista di Parigi, rifiutandosi di fuggire per condividere il proprio destino con quello della sua gente, malgrado negli ultimi anni della sua vita si fosse avvicinato alla religione cattolica.

L'influenza di Bergson sul mondo filosofico contemporanea fu enorme: essa si esercitò su pensatori come Proust(di cui Bergson stesso sposo una cugina), Italo Svevo con la Coscienza di Zeno, ebbe anche un confronto con Einstein, sulla riflessione contemporanea relativa ai rapporti tra scienza e filosofia. Non va poi trascurata la rilevanza che ha avuto il pensiero di Bergson in campo artistico e letterario, dando origine ad un movimento composito generalmente noto col nome di 'bergsonismo'.

Opere principali: *Materia e memoria* (1896); *Il riso. Saggio sul significato del comico* (1900); *Introduzione alla metafisica* (1903); *L'evoluzione creatrice* (1907); *Durata e simultaneità* (1922); *Le due sorgenti della morale della religione* (1932).

In questi anni dell'ottimismo positivista

Tempo 'meccanico' e durata della coscienza

Il moto delle sensazioni

Intelligenza e intuizione

In questi anni dell'ottimismo positivista

Bergson, da giovane, fu un ammiratore di Spencer e della teoria dell'evoluzione

di Darwin, fu un convinto sostenitore del positivismo e del suo ottimismo scientifico. Se la teoria dell'evoluzione di Darwin permetteva di illustrare la natura come un enorme meccanismo in perenne movimento, dove le forme di vita si evolvevano assumendo forme sempre più funzionali all'adattamento, il positivismo considerava la scienza e l'esperimento capaci di spiegare tutti gli aspetti della realtà attraverso i meccanismi univoci e deterministici della fisica e della matematica.

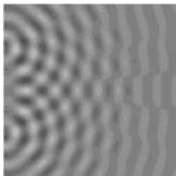
Tuttavia Bergson si accorse ben presto che la natura della coscienza degli uomini e la loro percezione del tempo bastava a mandare all'aria i presupposti del tempo rigidamente determinato in una successione precisa di secondi e millesimi di secondo proprio dell'atteggiamento positivista e che il darwinismo non poteva illustrare comunque la vita in tutta la sua pienezza. Il pensiero di Bergson si inserirà quindi in quel filone filosofico antagonista al positivismo che è lo spiritualismo (la corrente filosofica che ritiene il contenuto della coscienza, ovvero lo spirito, entità che si oppone ad ogni tentativo di riduzione e comprensione deterministica).

Tempo 'meccanico' e durata della coscienza

La filosofia di Bergson è tesa ad una comprensione radicale del divenire ben più

profondamente rispetto a quella comprensione dei mutamenti in senso deterministico che vuole essere il positivismo. Bergson avverte che il divenire, ovvero la fluidità mutevole e irriducibile degli accadimenti del mondo, non può essere in alcun modo determinata in senso rigoroso dalle leggi fisiche e matematiche.

Si prenda, ad esempio, il concetto di tempo (fino a Bergson trattato in modo decisivo solamente da Agostino): **il tempo proposto dalle scienze deterministiche è un susseguirsi ordinato e "meccanico" di eventi** (ovvero il tempo è rigidamente determinato nei suoi passaggi temporali dal passato, al presente e al futuro). Il tempo, per la fisica, è un sussegursi di fotogrammi, analogamente alla pellicola cinematografica. Ma questo concetto di tempo risulta fatalmente solo una semplificazione di una realtà che giunge alla coscienza in modo più fluido.



In realtà, afferma Bergson, la suddivisione dell'azione in istantanee è un processo a posteriori messo in atto dalla mente umana, che cerca così di mettere ordine in una realtà che altrimenti sembrerebbe inafferrabile e incomprensibile (se il tempo non fosse inteso come un susseguirsi ordinato di ricordi del passato e comprensione del presente, nulla sarebbe comprensibile). **Il "moto di istantanee" che costituisce il tempo secondo le scienze deterministiche è quindi una convenzione semplificatoria, la realtà vissuta è molto più elusiva, non classificabile entro alcun sistema determinato**.

Vi è allora il tempo della fisica e del positivismo, in cui tutti gli attimi sono uguali tra loro e si susseguono sempre con lo stesso intervallo: questo genere di *tempo* permette ai fisici di fare previsioni sul futuro dato un certo stato di cose presente. Il tempo meccanico della fisica è allora una rigida e convenzionale divisione in millesimi di secondo della realtà, suddivisione che sembra essere finita, malgrado nessuno possa dire quale è la durata precisa di un attimo.

Dall'altro vi è invece la realtà meno determinata e più fluida della coscienza umana: il tempo percepito dallo spirito non coincide con quello misurato dai fisici. **La coscienza percepisce il tempo come durata, ovvero la coscienza vive il presente *prolungandosi* in parte nel passato e in parte nel futuro, vive il presente abbracciando l'immediato passato e l'immediato futuro, nell'impossibilità di congelare il presente in un unico momento definito** (il presente è il ricordo dell'immediato passato e l'anticipazione dell'immediato futuro).

Inoltre la durata della coscienza non necessariamente vive il tempo dando ad ogni singolo attimo la stessa durata, per la coscienza vi sono attimi più intensi di altri e attimi più lunghi di altri. Per la coscienza un attimo può durare un'eternità, altri sembrano talmente veloci da non potersi nemmeno ricordare. La durata della coscienza è quindi il ***moto ondoso*** del presente che, tendendo sempre e comunque verso il futuro, trascina con sé *qualche traccia* del passato.

Il moto delle sensazioni

Per Bergson il presente è un moto della sensazione che si conclude nell'azione. In questo presente fluido e vorticoso, nascono in noi le idee delle azioni, ma per poterle attuare ci poniamo delle mete da raggiungere, obiettivi immobili che tentano di afferrare uno stato di fluidità impossibile da *congelare*. **Per permetterci l'azione, noi concepiamo la realtà come un susseguirsi di mete immobili trascurando così tutto il vorticoso fluire della coscienza tra una meta e l'altra (se infatti tutto fosse un vortice inafferrabile di significati, non potremmo agire, la coscienza, necessariamente, tenta di mettere ordine nella fluidità temporale degli eventi)**.

(*Si pensi, ad esempio, a quante sensazioni si* 'accendono' *e si sovrappongono nella nostra mente in stato cosciente, e a quante di esse diamo un reale significato nel nostro tentativo quotidiano di raggiungere le mete che ci poniamo. Queste mete sono il nostro metro temporale, dei* 'paletti spirituali' *entro i quali ci è permesso di dare un senso al fluire degli avvenimenti*).

Bergson considera allora il corpo umano come l'anello di congiunzione tra passato e futuro: il nostro corpo, essendo la sede delle sensazioni e quindi delle azioni che ne derivano, è la materia che permette la durata della coscienza, ovvero quel moto della coscienza in divenire che è il nostro presente.

Intelligenza e intuizione

Bergson distingue l'intelligenza dall'intuizione, assegnando a quest'ultima una posizione privilegiata rispetto alla prima.

L'intelligenza è quella qualità umana che è più strettamente connessa alla qualità della materia cerebrale. L'intelligenza è quindi responsabile dell'interpretazione meccanica della realtà. **Essa è razionalità pura, intelletto, per questo l'intelligenza nega la durata della coscienza cercando di mettere ordine nella realtà fluida delle sensazioni**.

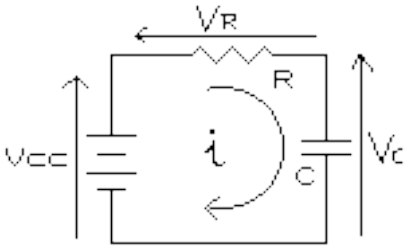
Nonostante ciò, una parte dell'intelligenza rimane ancora libera dai vincoli della materia, questa parte è l'intuizione. **L'intuizione è l'istinto dell'intelligenza, un'illuminazione dello spirito, repentina e istintiva, folgorante**.

L'intelligenza, nella sua lotta millenaria contro la materia, ha in qualche modo esaurito la sua energia in questa lotta, cosicché, in epoca moderna, essa sembra l'unica via praticabile alla soluzione dei problemi (*ovvero l'intelligenza è troppo connessa alla meccanica della materia per farsi interprete di un reale slancio vitale irrazionale e caotico*).

L'importanza del"intuizione, secondo Bergson, è tutta da riscoprire: **l'intuizione va posta al di sopra della ragione intelligente, in quanto, non risentendo della rigidità del pensiero razionale** (la rigidità della materia)**, è la via più genuina e istintivamente umana alla soluzione di ogni problema** (in quanto connessa alle qualità dello spirito).

Le risposte ai grandi quesiti esistenziali sono ancora principalmente intuitive, la ragione ci lascia ad un certo punto al buio sulle questioni che riguardano il senso profondo del nostro esistere. "*Tuttavia, l'intuizione sussiste sempre, vaga soprattutto discontinua, simile a una lampada quasi spenta, che si rianimi solo a tratti, per brevi istanti*."

CARICA E SCARICA DI UN CONDENSATORE



Sapendo che $i = C\frac{dVc}{dt}$ sarà

$$V_R = R \cdot i = R \cdot C\frac{dVc}{dt}$$

Scrivendo la legge alla maglia sarà :

$$R \cdot C\frac{dVc}{dt} + Vc = Vcc$$

Equazione differenziale di primo ordine lineare con coefficiente costante, da cui

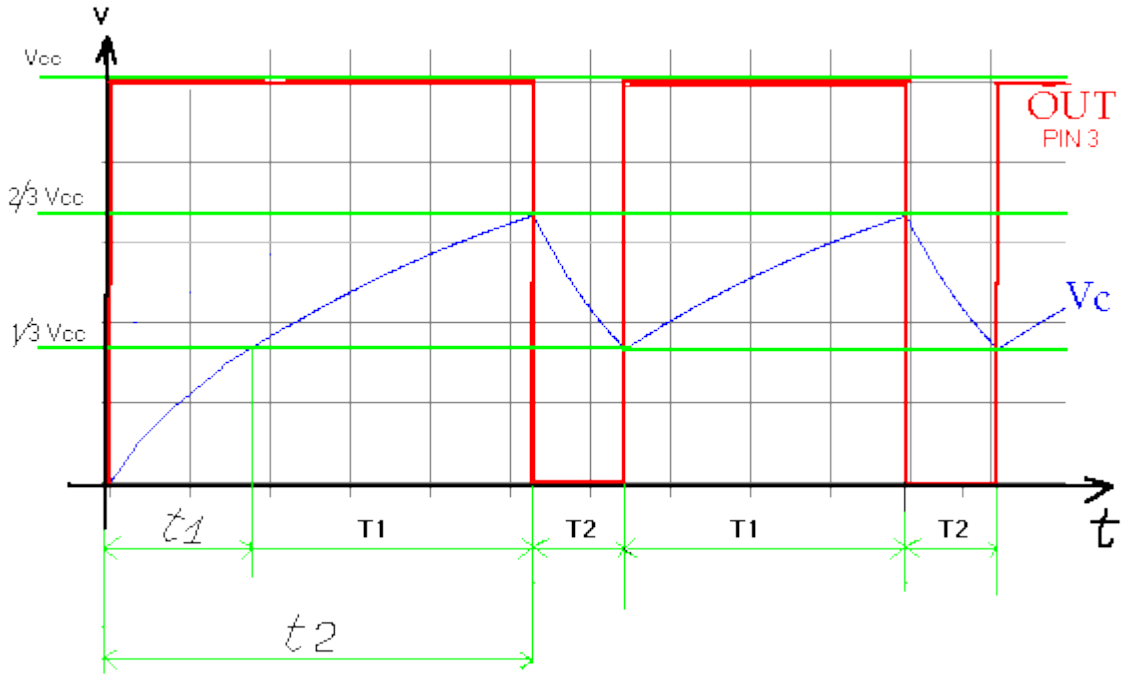
$$R \cdot C\frac{dVc}{dt} = Vcc - Vc$$ e ancora $$\frac{dVc}{dt} = \frac{Vcc - Vc}{R \cdot C}$$ che si può scrivere anche

$$\frac{dVc}{Vcc - Vc} = \frac{dt}{R \cdot C}$$ facendo l'integrale di ambo i membri si ottiene:

$$\lg_e\left|\frac{Vcc}{Vcc - Vc}\right| = \frac{t}{R \cdot C}$$ da cui

$$t = R \cdot C \cdot \lg_e\left|\frac{Vcc}{Vcc - Vc}\right|$$

Per poter risalire al periodo dell'onda quadra d'uscita dal pin 3 del 555 qui sotto rappresentato



si dovrà scrivere T = T1 + T2 ma T1 = t2 - t1

Dalla dimostrazione teorica di cui sopra si potrà trovare t1 come segue

$$t = R \cdot C \cdot \ell g_e \left| \frac{Vcc}{Vcc - Vc} \right|$$

sapendo che per t1 Vc vale 1/3 di Vcc sostituendo si ottiene

$$t1 = R \cdot C \cdot \ell g_e \left| \frac{Vcc}{Vcc - \frac{1}{3} Vcc} \right| = R \cdot C \cdot \ell g_e \frac{3}{2}$$

mentre per t2 Vc vale 2/3 di Vcc e si avrà

$$t2 = R \cdot C \cdot \ell g_e \left| \frac{Vcc}{Vcc - \frac{2}{3} Vcc} \right| = R \cdot C \cdot \ell g_e 3$$

per cui

$$T1 = t2 - t1 = R \cdot C \left(\ell g_e 3 - \ell g_e \frac{3}{2} \right) = 0{,}693\, R \cdot C$$

Sapendo che per T1 (tempo di carica) la R = R1 + R2 avremo

T1=0,693 (R1 + R2) C

Per gli stessi motivi sapendo che T2 (tempo di scarica) la R = R2 sarà

T2 = 0,693 R2 C

Concludendo il periodo sarà

T = T1 + T2 = 0,693 (R1 + 2 R2) e la frequenza

$$F = \frac{1}{T} = \frac{1{,}443}{(R1 + 2R2)\,C}$$

(Resistenze in KOhm e C in microfarad)

Per quanto concerne il DUTY CYCLE (ciclo di lavoro) cioè il rapporto tra l'intervallo di tempo in cui il segnale è ALTO e la durata dell'intero ciclo (periodo T) si può scrivere:

$$D = \frac{t1}{T} = \frac{0{,}693\,(R1 + R2)\,C}{0{,}693\,(R1 + 2\,R2)\,C} = \frac{(R1 + R2)}{(R1 + 2\,R2)}$$

Prendendo R2 di valore sufficientemente alto rispetto a R1 (almeno 10 volte) otterremo un'onda quadra simmetrica con un duty cycle pari a circa il 50%.

Introduzione:

Anche i sistemi sono strettamente legati al tempo, la maggior parte dei grafici che costituiscono le curve caratteristiche dei sistemi basilari come R-C o R-L sono in funzione del tempo. Ma non solo, infatti per definire un sistema lineare stabile occorre che raggiunga e mantenga nel tempo uno stato di equilibrio dopo che è stata fornita una sollecitazione. Se non fosse stabile occorre fare una rete correttrice o attiva o passiva attiva se progettata con amplificatori operazionali.

La stabilità

Un sistema lineare, invariante nel tempo e con condizioni iniziali nulle, in corrispondenza di una qualsiasi sollecitazione di durata limitata, è stabile se la sua risposta tende a zero; è asintoticamente stabile se la sua risposta è limitata e quindi tende ad un valore diverso da zero; altrimenti è instabile.

Più approfonditamente:

ricordando che la risposta di un sistema è costituita da due componenti:

- La risposta libera: dipende solo dalle caratteristiche(F.d.t.) del sistema.
- La risposta forzata: dipende dalla sollecitazione applicata.

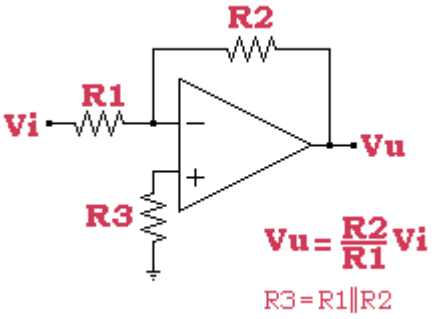
È sufficiente analizzare la risposta libera per indagare sulla stabilità. Per fare questo il sistema viene sollecitato con un segnale di prova, la funzione impulsiva delta di Dirac $\delta(t)$ la cui trasformata di laplace vale $\Delta(t) =1$ pertanto
$Y(s)= \Delta(s)F(s)=F(s)$ cioè la risposta impulsiva coincide con la funzione di trasferimento.
Una volta determinata la risposta impulsiva Y(t), il sistema si dice stabile se
LIM Y(t)= 0 per t che tende ad infinito.
Perché questo accada occorre che la risposta impulsiva sia
$Y(t)=Ae^{-at}+Be^{-bt}senwt+\ldots.$
Cioè costituita tutta da termini esponenziali decresenti(a,b....sono positivi): questo è possibile se:
$Y(s)=A/(s+a)+B/((s+b)^2+w^2)$
Dove tutti i poli di Y(s) sono reali negativi o complessi coniugati con parte reale negativa. Se c'è un polo nullo o poli complessi coniugati, con parte reale nulla, si parla di sistema marginalmente stabile(o stabilità al limite.). in questo caso il limite di Y(t) assume un valore diverso da 0. è una condizione da evitare, perché in presenza di un disturbo il sistema diventa instabile.
Se c'è anche un solo polo con parte reale positiva il sistema è instabile(il limite di Y(t) vale infinito).

L'amplificatore operazionale

L'amplificatore operazionale come circuito integrato è uno dei circuiti lineari maggiormente usati. Grazie alla produzione in larghissima scala, il suo prezzo è sceso a livelli talmente bassi da renderne conveniente l'uso in quasi tutte le possibili aree applicative.
L'amplificatore operazionale è un amplificatore in continua: ciò significa che esiste una continuità elettrica fra ingresso e uscita; il nome di "operazionale" è dovuto all'uso per cui era nato tale amplificatore, e cioè il funzionamento all'interno di elaboratori analogici per l'esecuzione di operazioni matematiche.
Un amplificatore operazionale ideale dovrebbe avere, in particolare, amplificazione e resistenza d'ingresso elevatissime (praticamente infinite) e resistenza di uscita bassissima (uguale a zero); gli amplificatori operazionali reali si avvicinano in parte a tali caratteristiche, per cui hanno una resistenza d'ingresso

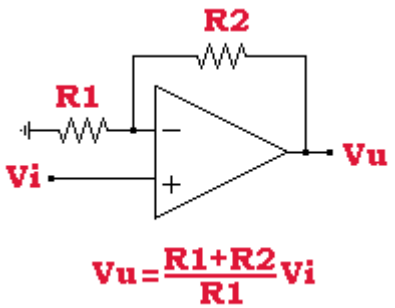
molto grande, una resistenza di uscita molto piccola ed una amplificazione, ovvero un guadagno in tensione, moto alto ma pur sempre limitato. A titolo di esempio, uno dei più usati, il µA741, ha un guadagno di 200000, una resistenza d'ingresso di 2 Mohm ed una resistenza di uscita di 75 ohm. La corrente che un amplificatore operazionale può fornire in uscita in genere non supera i 25 mA. Ma come si determina l'amplificazione di un operazionale? L'amplificatore operazionale, come amplificatore in continua, può essere utilizzato in diverse configurazioni, di cui adesso vedremo le più comuni.

Amplificatore operazionale in configurazione invertente



lo schema è quello di figura. La tensione Vi viene applicata all'ingresso invertente attraverso la resistenza R1; Vu è la tensione amplificata che si ritrova in uscita. La resistenza R2 riporta all'entrata parte del segnale in uscita, realizzando in tal modo quella che viene detta "controreazione"; senza R2, l'operazionale non potrebbe funzionare come amplificatore lineare, poichè la sua uscita commuterebbe con estrema rapidità fra un valore minimo (prossimo a zero) ed un valore massimo (prossimo alla tensione di alimentazione). L'amplificazione del circuito di figura 6 dipende dalle due resistenze R1 ed R2, secondo la formula Av = R2 / R1 (ciò significa che se R2 è di valore più basso, si ha più controreazione e quindi il guadagno è minore).
Vediamo un esempio pratico:
R1 = 100 Kohm (cioè 100.000 ohm)
R2 = 1 Mohm (cioè 1.000.000 di ohm)
Vi= 1mV
L'amplificazione Vu/Vi sarà: Av=1.000.000:100.000=10
Poichè l'amplificazione è 10, con 1 mV in entrata avremo in uscita 10 mV
Osserviamo che il segnale in uscita è invertito, ovvero è di segno opposto a quello in entrata; se Vi aumenta, Vu diminuisce, e viceversa.

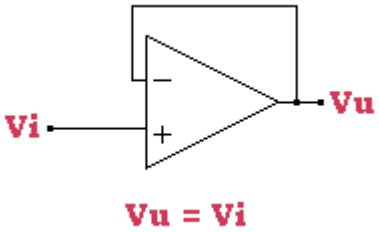
Amplificatore operazionale in configurazione non invertente



Nello schema di figura vediamo che il segnale d'ingresso viene applicato all'ingresso contrassegnato col "+", ovvero a quello non invertente. In questo caso, infatti, il segnale in uscita ha lo stesso segno di quello in entrata.

In questo caso, l'amplificazione è data dalla formula:
Av = (R1 + R2) / R1
Anche per l'amplificatore non invertente, come si vede dallo schema, la resistenza R2 determina una certa quantità di reazione negativa (o controreazione), che diminuisce il guadagno dell'amplificatore ma gli consente di lavorare linearmente.

Buffer o comparatore



Il circuito di figura mostra l'utilizzo dell'operazionale come "buffer". Col termine "buffer" si intende un circuito che svolge una funzione di separazione o di adattamento; nel caso specifico, il circuito presenta la più alta impedenza d'ingresso ottenibile con gli amplificatori operazionali. Per ottenere tale risultato, si applica il massimo valore possibile di controreazione, collegando direttamente l'uscita con l'ingresso invertente. Per tale motivo, il guadagno di questo circuito è uguale a 1, il che vuol dire che il circuito non amplifica (essendo il segnale di uscita uguale a quello di entrata); in altre parole, non si ottiene un guadagno di tensione, ma un guadagno di impedenza.

La memoria

La parola memoria indica un insieme di attività psichiche che consente di fissare e richiamare le percezioni nella coscienza o nell'inconscio, e quindi di riprodurre nozioni, comportamenti ed esperienze vissute nel tempo.

Con la memoria possiamo riportare alla mente singole percezioni, e in tal caso si parla di memoria sensoriale (oggetto di studio anche della medicina) che si suddivide in memoria acustica e visiva.

Oppure, si possono rievocare fatti, parole, ragionamenti.

Il 27 gennaio, come è noto, è stato istituito il giorno della memoria per non dimenticare gli orrori del regime nazista che hanno causato in un settennio la sofferenza e morte di 10 milioni di persone (1,5 milioni di vittime per anno).

L'umanità si è macchiata di un atroce abominio, in misura maggiore il regime nazista, in misura minore chi lo ha appoggiato.

Ogni anno muoiono, perchè non vaccinati, 2 milioni di bambini (in termini relativi 1 persona su 3000 persone al mondo o anche 1 bambino su 400 bambini al mondo) più persone di quante ne sono morte a seguito dell'olocausto.

Per vaccinare le persone esposte a rischio ed allestire un adeguato sostegno occorre relativamente poco: 10 miliardi di dollari.

Bill Gates ha recentemente donato 750 milioni di dollari, ovvero un tredicesimo del fabbisogno totale, dichiarando che è l'investimento migliore mai effettuato, ovvero quello di massimo rendimento, che a parità di spesa dà risultati maggiori.

Una persona ha donato un tredicesimo; il resto dell'umanità - 5 miliardi e 999 milioni persone - devono donare dodici tredicesimi.

Sono sufficienti i soldi impiegati per 9 giorni di guerra in Iraq.

E' sufficiente lo 0,7% del pil annuo di ciascun paese, non solo per vaccinare tutti i bambini, ma affinchè - facendo fronte alle emergenze e operando nello sviluppo - nel 2015 la povertà nel mondo sia dimezzata.

Oggi 800 milioni di persone necessitano di acqua; 1 miliardo di persone - ovvero

1 persona su 6 al mondo - vive con meno di 1 dollaro al giorno; 3 miliardi di persone - ovvero 1 persona su 2 al mondo - vive con meno di 2 dollari al giorno.

Di chi è la colpa di 2 milioni di vittime?

Ora non più del regime nazista.

Qualche anno fa, alle Paraolimpiadi di Seattle, nove atleti, tutti mentalmente o fisicamente disabili erano pronti sulla linea di partenza dei 100 metri.

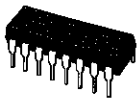
Allo sparo della pistola, iniziarono la gara, non tutti correndo,
ma con La voglia di arrivare e vincere.
In tre correvano, un piccolo ragazzino cadde sull'asfalto, fece un paio di capriole e cominciò a piangere.
Gli altri otto sentirono il ragazzino piangere.
Rallentarono e guardarono indietro
Si fermarono e tornarono indietro...ciascuno di loro. Una ragazza con la sindrome di Down si sedette accanto a lui e cominciò a baciarlo e a dire: "Adesso stai meglio?" Allora, tutti e nove si abbracciarono e camminarono verso la linea del traguardo.
Tutti nello stadio si alzarono, e gli applausi andarono avanti per parecchi minuti.
Persone che erano presenti raccontano ancora la storia.
Perché?
Perché dentro di noi sappiamo che:
C'è di molto più importante nella vita che il vincere per se stessi. La cosa importante in questa vita è aiutare gli altri a vincere, anche se comporta rallentare e cambiare la nostra corsa.
Ricordare è fondamentale, ora più che mai: i giovani si sono scordati di quello che è successo e spesso ammirano personaggi come Mussolini e Hitler.
La storia ci insegna, ma dovremo pensare al presente per migliorare il futuro.

SGS-THOMSON MICROELECTRONICS

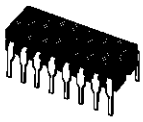
HCC/HCF4511B

BCD-TO-SEVEN SEGMENT LATCH/DECODER/DRIVER

- HIGH-OUTPUT-SOURCING CAPABILITY (up to 25 mA)
- INPUT LATCHES FOR BCD CODE STORAGE
- LAMP TEST AND BLANKING CAPABILITY
- 7-SEGMENT OUTPUTS BLANKED FOR BCD INPUT CODES > 1001
- QUIESCENT CURRENT SPECIFIED TO 20V FOR HCC DEVICE
- STANDARDIZED SYMMETRICAL OUTPUT CHARACTERISTICS
- 5V, 10V, AND 15V PARAMETRIC RATINGS
- INPUT CURRENT OF 100mA AT 18V AND 25°C FOR HCC DEVICE
- 100% TESTED FOR QUIESCENT CURRENT
- MEETS ALL REQUIREMENTS OF JEDEC TENTATIVE STANDARD N° 13A, "STANDARD SPECIFICATIONS FOR DESCRIPTION OF "B" SERIES CMOS DEVICES"

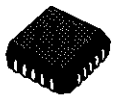


EY
(Plastic Package)



F
(Ceramic Frit Seal Package)

M1
(Micro Package)

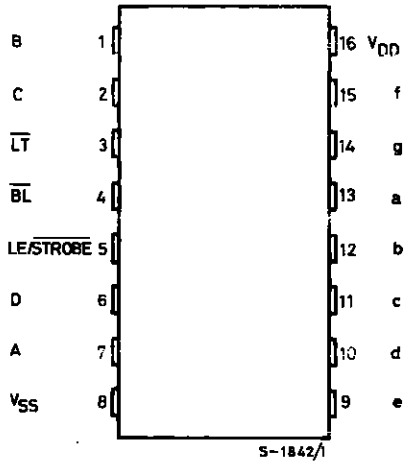


C1
(Plastic Chip Carrier)

ORDER CODES :

HCC4511BF	HCF4511BM1
HCF4511BEY	HCF4511BC1

PIN CONNECTIONS



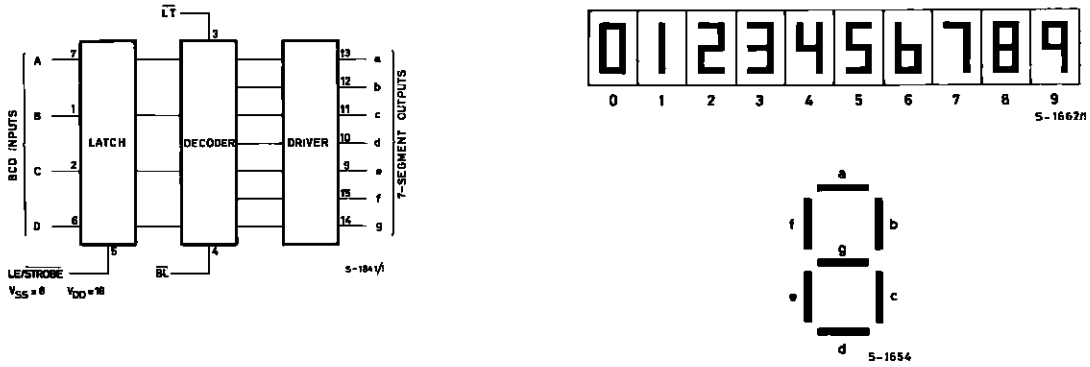
DESCRIPTION

The **HCC 4511B** (extended temperature range) and the **HCF 4511B** (intermediate temperature range) are monolithic integrated circuits available in 16-lead dual in-line plastic or ceramic package and plastic micro package.

The **HCC/HCF 4511B** types are BCD-to-7-segment latch decoder drivers constructed with COS/MOS logic and n-p-n bipolar transistor output devices on a single monolithic structure. These devices combine the low quiescent power dissipation and high noise immunity features of COS/MOS with n-p-n bipolar output transistors capable of sourcing up to 25 mA. This capability allows the **HCC/HCF 4511B** types to drive LED's and other displays directly.

Lamp Test ($\overline{LT}$), Blanking ($\overline{BL}$), and Latch Enable or Strobe inputs are provided to test the display, shut off or intensity-modulate it, and store or strobe a BCD code, respectively. Several different signal may be multiplexed and displayed when external multiplexing circuitry is used.

FUNCTIONAL DIAGRAM



ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Symbol	Parameter	Value	Unit
V_{DD}*	Supply Voltage : **HCC** Types **HCF** Types	– 0.5 to + 20 – 0.5 to + 18	V V
V_i	Input Voltage	– 0.5 to V_{DD} + 0.5	V
I_I	DC Input Current (any one input)	± 10	mA
P_{tot}	Total Power Dissipation (per package) Dissipation per Output Transistor for T_{op} = Full Package-temperature Range	200 100	mW mW
T_{op}	Operating Temperature : **HCC** Types **HCF** Types	– 55 to + 125 – 40 to + 85	°C °C
T_{stg}	Storage Temperature	– 65 to + 150	°C

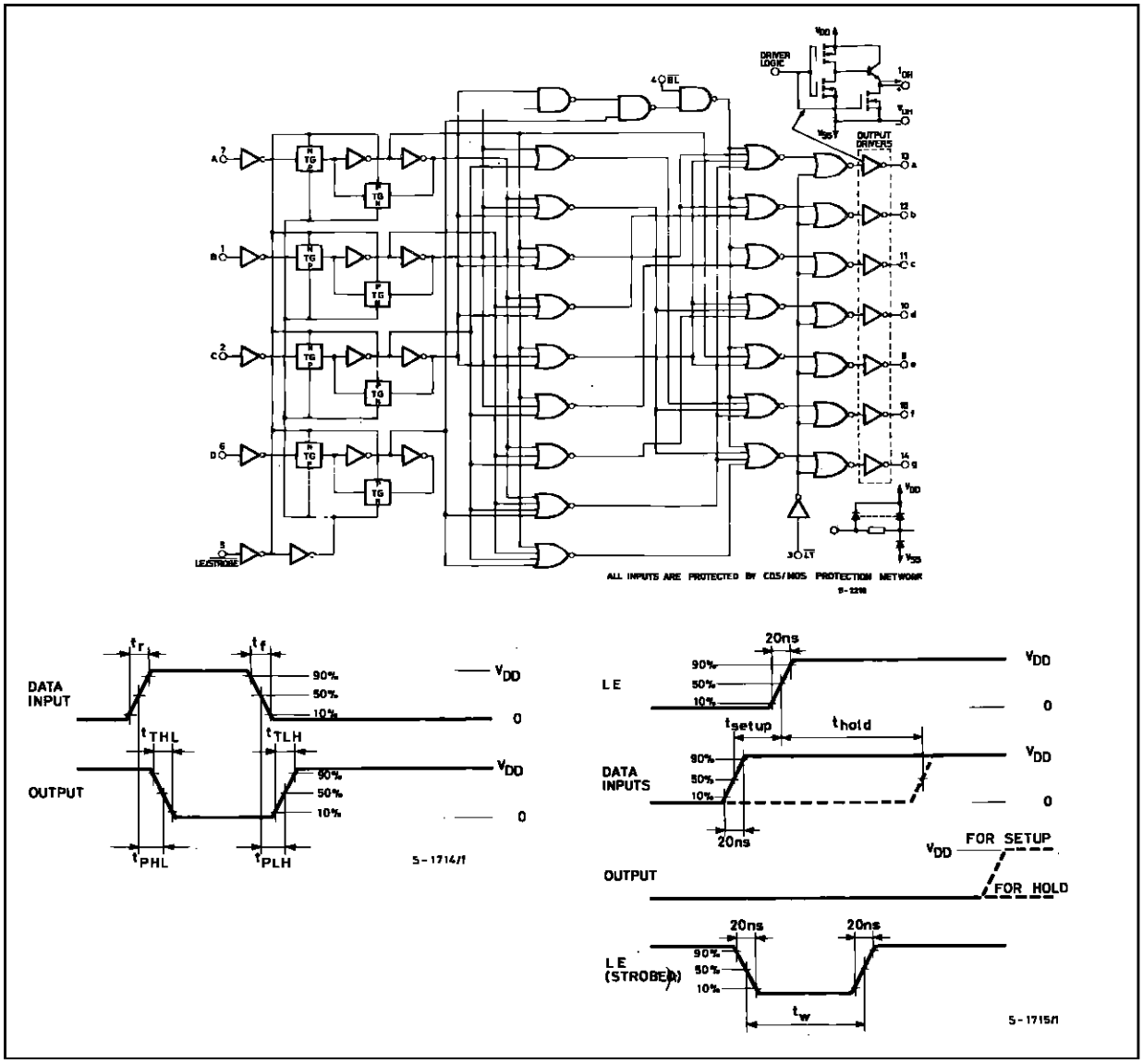
Stresses above those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. This is a stress rating only and functionnal operation of the device at these or any other conditions above those indicated in the operational sections of this specification is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for external periods may affect device reliability.

* All voltage values are referred to V_{SS} pin voltage.

RECOMMENDED OPERATING CONDITIONS

Symbol	Parameter	Value	Unit
V_{DD}	Supply Voltage : **HCC** Types **HCF** Types	3 to 18 3 to 15	V V
V_I	Input Voltage	0 to V_{DD}	V
T_{op}	Operating Temperature : **HCC** Types **HCF** Types	– 55 to + 125 – 40 to + 85	°C °C

LOGIC DIAGRAMS



TRUTH TABLE

LE	$\overline{BI}$	$\overline{LT}$	D	C	B	A	a	b	c	d	e	f	g	Display
X	X	0	X	X	X	X	1	1	1	1	1	1	1	8
X	0	1	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	Blank
0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	2
0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	3
0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	4
0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	5
0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	6
0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	7
0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	8
0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	9
0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Blank
0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	Blank
0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Blank
0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	Blank
0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Blank
0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	Blank
1	1	1	X	X	X	X	*							*

STATIC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (over recommended operating conditions)

Symbol	Parameter		Test Conditions				Value							Unit
			V_I (V)	V_O (V)	$\|I_O\|$ (µA)	V_{DD} (V)	T_{Low}*		25°C			T_{High}*		
							Min.	Max.	Min.	Typ.	Max.	Min.	Max.	
I_L	Quiescent Current	HCC Types	0/ 5			5		5		0.04	5		150	µA
			0/10			10		10		0.04	10		300	
			0/15			15		20		0.04	20		600	
			0/20			20		100		0.08	100		3000	
		HCF Types	0/ 5			5		20		0.04	20		150	
			0/10			10		40		0.04	40		300	
			0/15			15		80		0.04	80		600	
V_{OH}	Output High Voltage		0/ 5			5	4		4.1	4.55		4.2		V
			0/10			10	9		9.1	9.55		9.2		
			0/15			15	14		14.1	14.55		14.2		
V_{OL}	Output Low Voltage		5/0			5		0.05			0.05		0.05	V
			10/0			10		0.05			0.05		0.05	
			15/0			15		0.05			0.05		0.05	
V_{IH}	Input High Voltage			0.5/3.8		5	3.5		3.5			3.5		V
				1/8.8		10	7		7			7		
				1.5/13.8		15	11		11			11		
V_{IL}	Input Low Voltage			3.8/0.5		5		1.5			1.5		1.5	V
				8.8/1		10		3			3		3	
				13.8/1.5		15		4			4		4	
V_{OH}	Output Drive Voltage	HCC Types			0	5	4.1		4.10	4.55		4.20		V
					5					4.25				
					10		3.80		3.90	4.10		3.90		
					15					3.95				
					20		3.55		3.40	3.75				
					25		3.40		3.10	3.55				
					0	10	9		9.10	9.55		9.20		V
					5					9.25				
					10		8.85		9	9.15				
					15					9.05				
					20		8.70		8.60	8.90		8.40		
					25		8.60		8.30	8.75				
					0	15	14		14.10	14.55		14.20		V
					5					14.30				
					10		13.90		14	14.20		14		
					15					14.10				
					20		13.75		13.70	13.95		13.50		
					25		13.65		13.50	13.80		13.10		

* T_{Low} = – 55°C for **HCC** device : – 40°C for **HCF** device.
* T_{High} = +125°C for **HCC** device : + 85°C for **HCF** device.
The Noise Margin for both "1" and "0" level is : 1V min. with V_{DD} = 5V, 2V min. with V_{DD} = 10V, 2.5 V min. with V_{DD} = 15V.

STATIC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

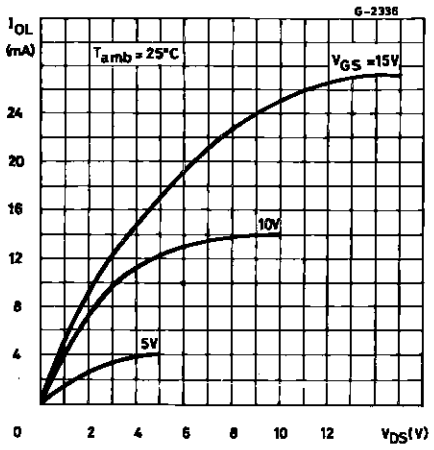
Symbol	Parameter		Test Conditions				Value							Unit
			V_I (V)	V_O (V)	$\|I_O\|$ (µA)	V_{DD} (V)	T_{Low}*		25°C			T_{High}*		
							Min.	Max.	Min.	Typ.	Max.	Min.	Max.	
V_{OH}	Output Drive Voltage	HCF Types			0	5	4.1		4.1	4.57		4.1		V
					5					4.24				
					10		3.6		3.6	4.12		3.3		
					15					3.94				
					20		2.8		2.8	3.75		2.5		
					25					3.54				
					0	10	9.1		9.1	9.58		9.1		V
					5					9.26				
					10		8.75		8.75	9.17		8.45		
					15					9.04				
					20		8.1		8.1	8.90		7.8		
					25					8.75				
					0	15	14.1		14.1	14.59		14.1		V
					5					14.27				
					10		13.75		13.75	14.18		13.45		
					15					14.07				
					20		13.1		13.1	13.95		12.8		
					25					13.80				
I_{OL}	Output Sink Current	HCC Types	0/ 5	0.4		5	0.64		0.51	1		0.36		mA
			0/10	0.5		10	1.6		1.3	2.6		0.9		
			0/15	1.5		15	4.2		3.4	6.8		2.4		
		HCF Types	0/ 5	0.4		5	0.52		0.44	1		0.36		
			0/10	0.5		10	1.3		1.1	2.6		0.9		
			0/15	1.5		15	3.6		3	6.8		2.4		
I_{IH}, I_{IL}	Input Leakage Current	HCC Types	0/18	Any Input		18		± 0.1		$\pm 10^{-5}$	± 0.1		±1	µA
		HCF Types	0/15			15		±0.3		$\pm 10^{-5}$	± 0.3		± 1	
C_I	Input Capacitance			Any Input						5	7.5			pF

* T_{Low} = – 55°C for **HCC** device : – 40°C for **HCF** device.
* T_{High} = +125°C for **HCC** device : + 85°C for **HCF** device.
The Noise Margin for both "1" and "0" level is : 1V min. with V_{DD} = 5V, 2V min. with V_{DD} = 10V, 2.5 V min. with V_{DD} = 15V.

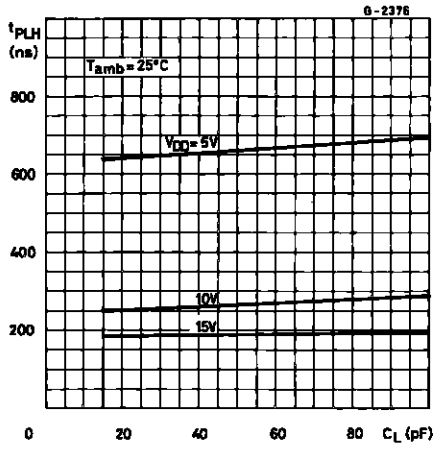
DYNAMIC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (T_{amb} = 25 ^{o}C, C_L = 50 pF, R_L = 200 KΩ, typical temperature coefficent for all V_{DD} values is 03 %/^{o}C, all input rise and fall times= 20 ns)

Symbol	Parameter	Test Conditions		Value			Unit
			V_{DD} (V)	Min.	Typ.	Max.	
t_{PHL}	Propagation Delay Time (data)		5		520	1040	ns
			10		210	420	
			15		150	300	
t_{PLH}	Propagation Delay Time (data)		5		660	1320	ns
			10		260	520	
			15		180	360	
t_{PHL}	Propagation Delay Time ($\overline{BL}$)		5		350	700	ns
			10		175	350	
			15		125	250	
t_{PLH}	Propagation Delay Time ($\overline{BL}$)		5		400	800	ns
			10		175	350	
			15		150	300	
t_{PHL}	Propagation Delay Time ($\overline{LT}$)		5		250	500	ns
			10		125	250	
			15		85	170	
t_{PLH}	Propagation Delay Time ($\overline{LT}$)		5		150	300	ns
			10		75	150	
			15		50	100	
t_{TLH}	Transition Time		5		40	80	ns
			10		30	60	
			15		20	40	
t_{THL}	Transition Time		5		125	310	ns
			10		75	185	
			15		65	160	
t_{setup}	Setup Time		5	150	75		ns
			10	70	35		
			15	40	20		
t_{hold}	Hold Time		5	0	-75		ns
			10	0	-35		
			15	0	-20		
t_W	Strobe Pulse Width		5	400	200		ms
			10	160	80		
			15	100	50		

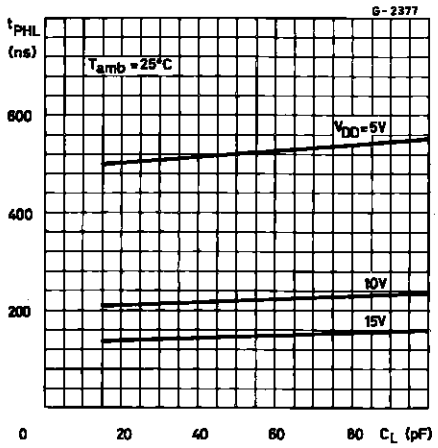
Typical Output Low (sink) Current Characteristics.



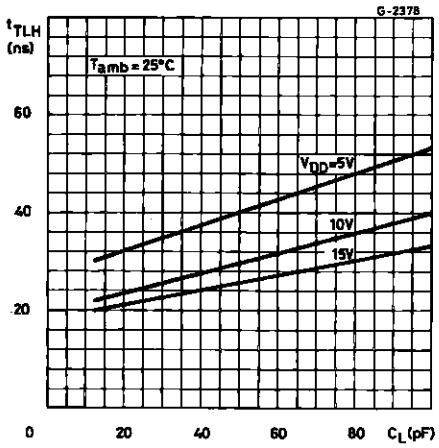
Typical data-to-output, low-to-high-level propagation delay time as a function of load capacitance.



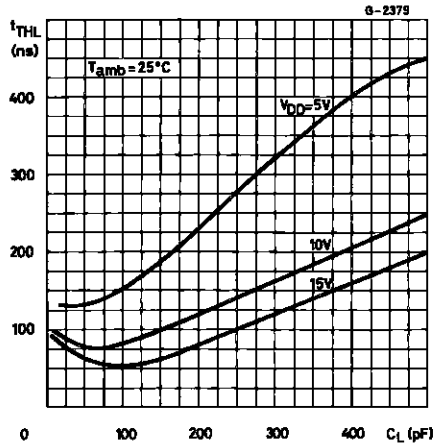
Typical data-to-output, high-to-low-level propagation delay time as a function of load capacitance.



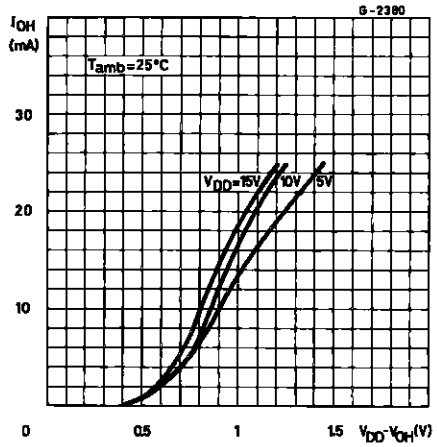
Typical low-to-high level transition ime as a function of load capacitance.



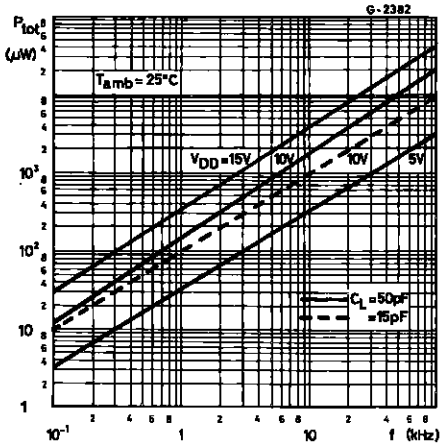
Typical high-to-low level transition ime as a function of load capacitance.



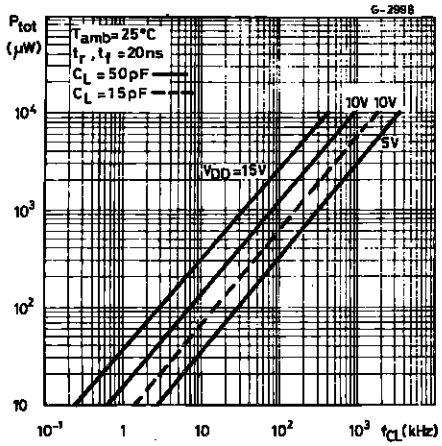
Typical Voltage drop (V_{DD} to output) vs. Output source Current as a Function of Supply.



Typical Dynamic Power Dissipation Characteristics.



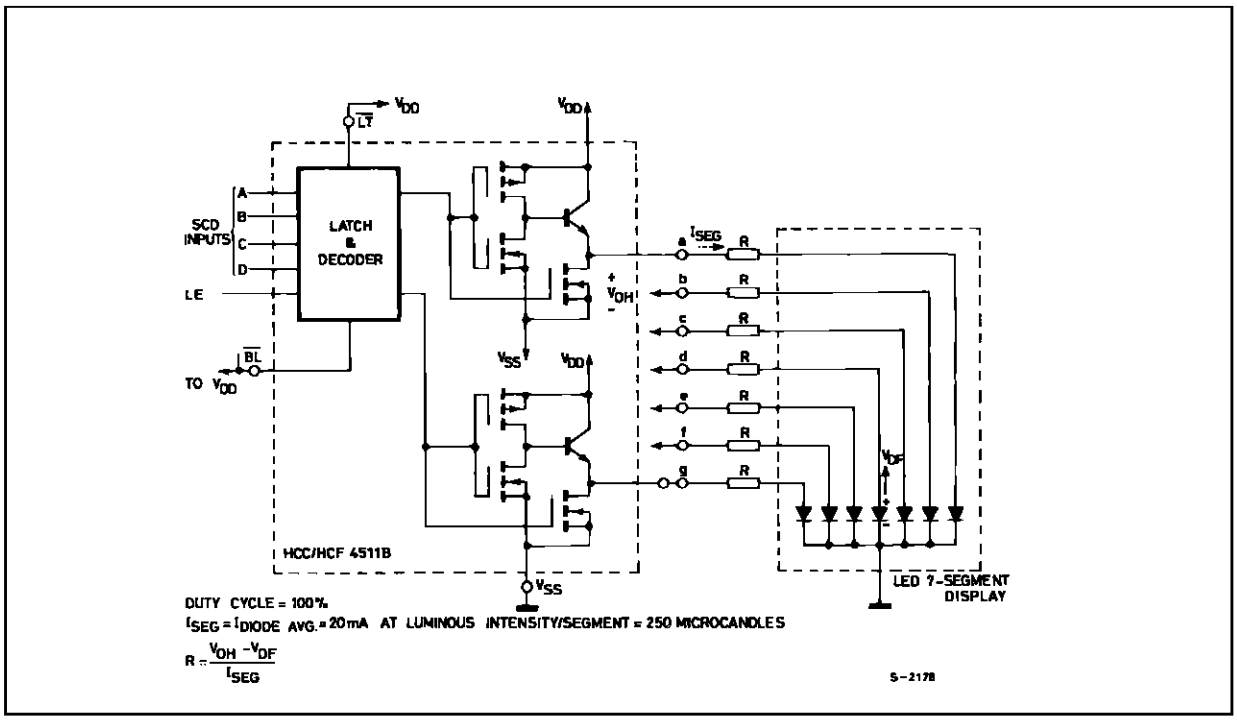
Derated Static Output Current Per Output.



Maximum continuous derated output current IOH applies to a single output with all other outputs sourcing an equal amount of current at the supply voltages shown. Operation above the derating curve is not recommenced.

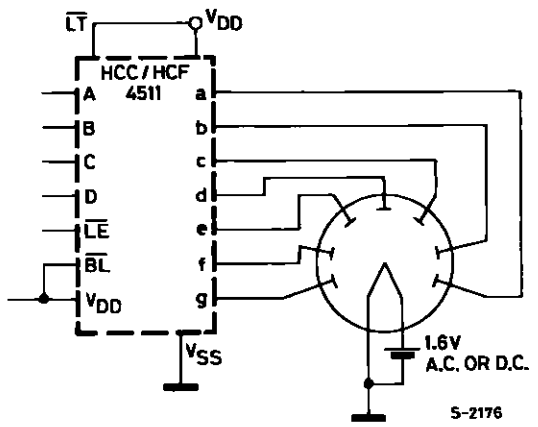
TYPICAL APPLICATIONS (interfacing with various displays)

DRIVING COMMON-CATHODE 7-SEGMENT LED DISPLAYS

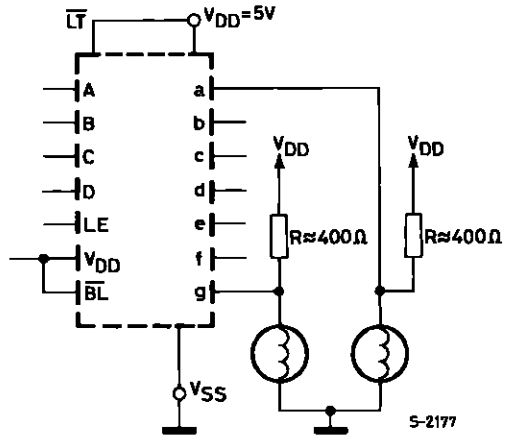


TYPICAL APPLICATIONS (continued)

Driving Low-voltage Fluorescent Displays. Driving Incandescent Displays.



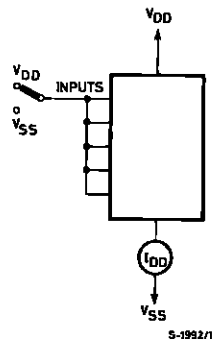
A medium-brightness intensity display can be obtained with low-voltage fluorescent displays such as the Tung-Sot Digivac S/G series.



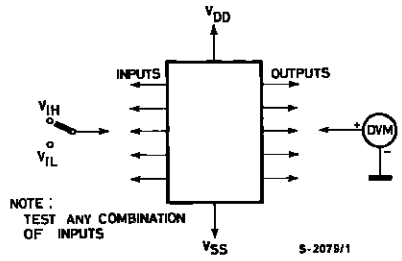
2 of 7 Segments Shown Connected
Resistors R from VDD VDD to each 7-segment driver output are choosen to keep all Numitron segments slightly on and warm.

TEST CIRCUITS

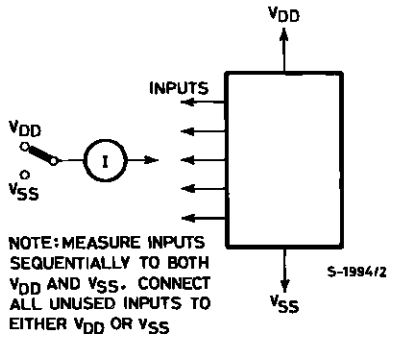
Quiescent Device Current.



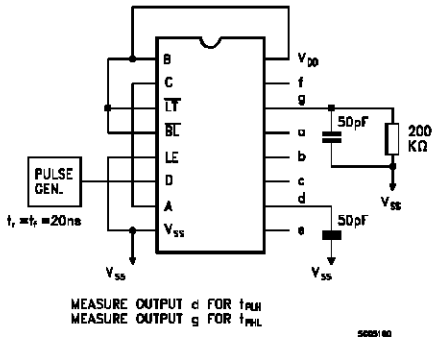
Noise Immunity.



Input Leakage Current.

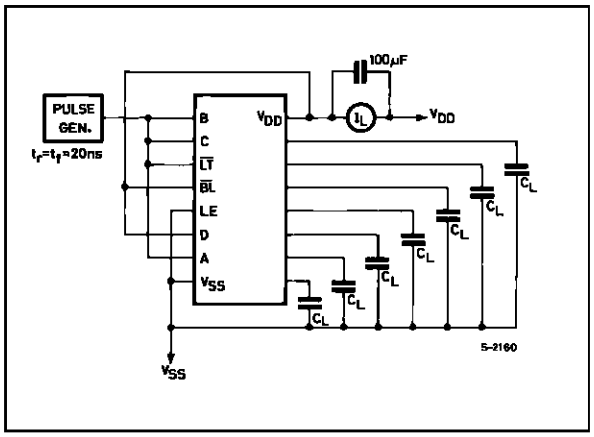


Data Propagation Delay.



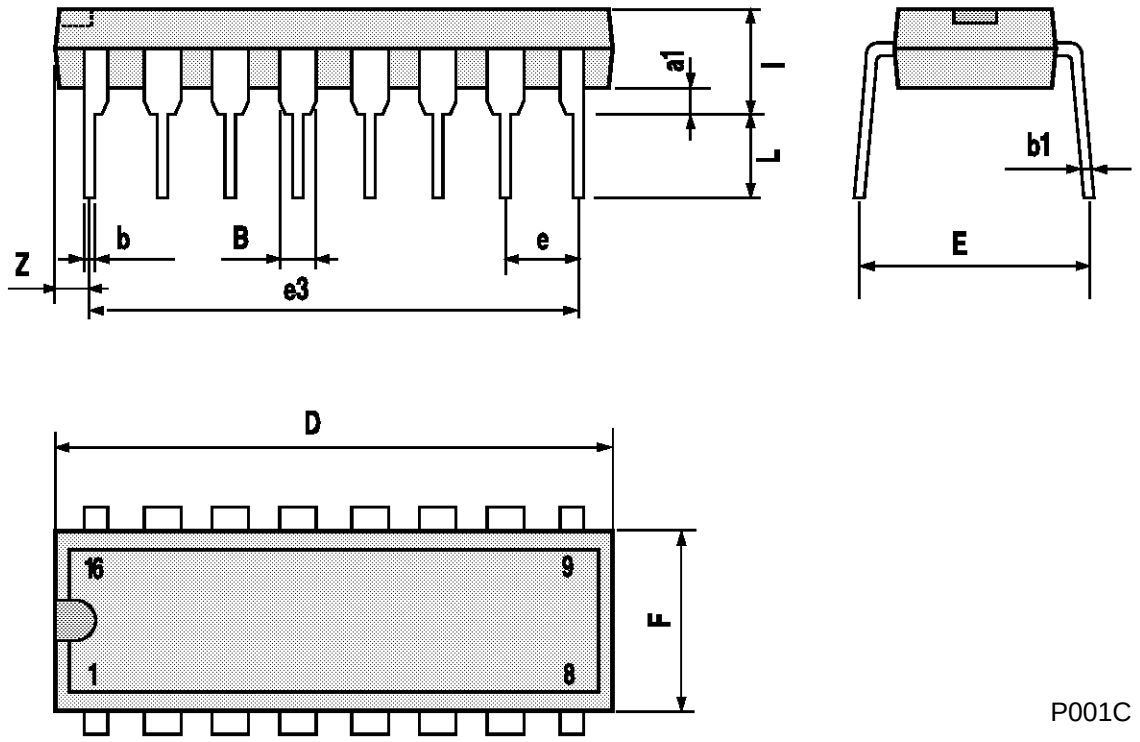
TEST CIRCUITS (continued)

Dynamic Power dissipation.



Plastic DIP16 (0.25) MECHANICAL DATA

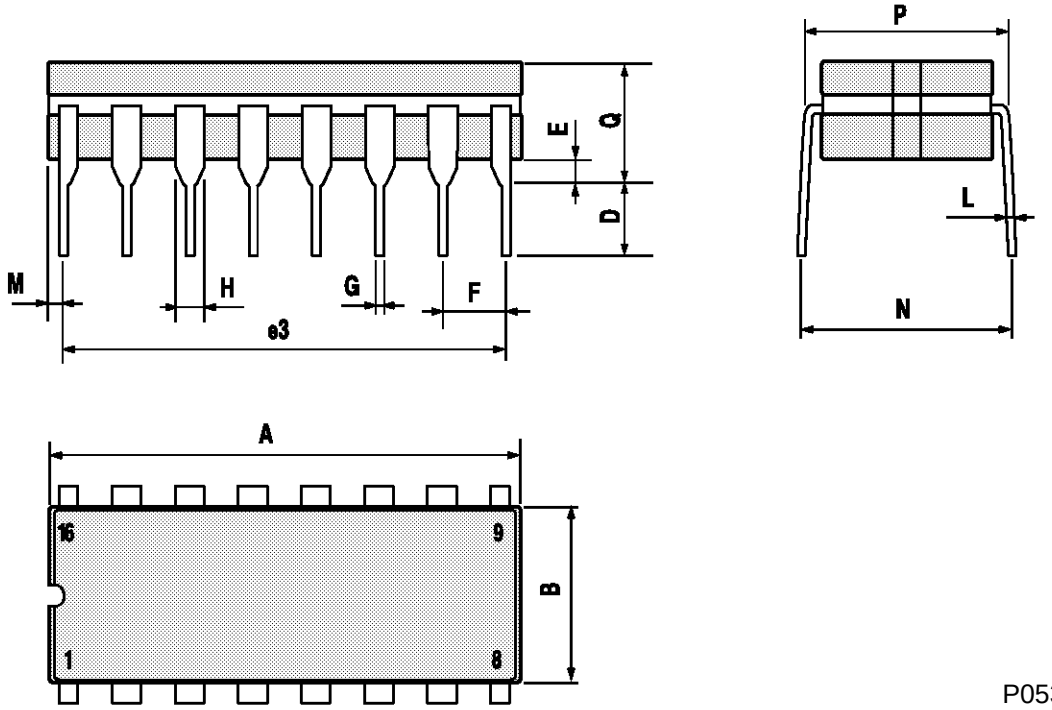
DIM.	mm			inch		
	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.
a1	0.51			0.020		
B	0.77		1.65	0.030		0.065
b		0.5			0.020	
b1		0.25			0.010	
D			20			0.787
E		8.5			0.335	
e		2.54			0.100	
e3		17.78			0.700	
F			7.1			0.280
I			5.1			0.201
L		3.3			0.130	
Z			1.27			0.050



P001C

Ceramic DIP16/1 MECHANICAL DATA

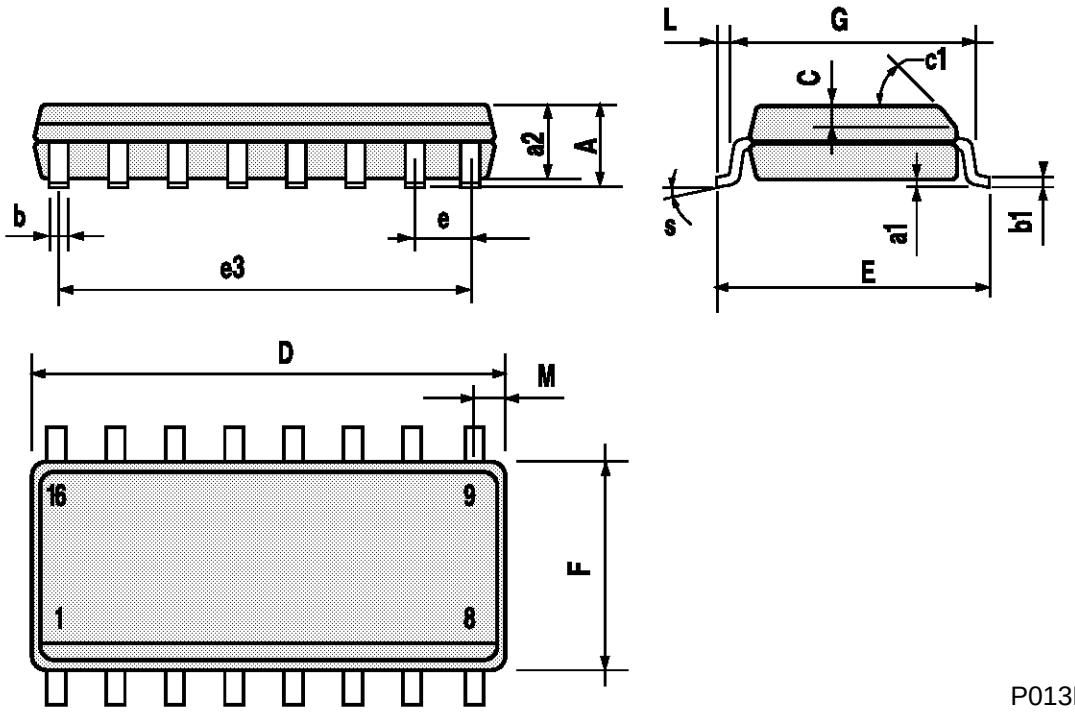
DIM.	mm			inch		
	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.
A			20			0.787
B			7			0.276
D		3.3			0.130	
E	0.38			0.015		
e3		17.78			0.700	
F	2.29		2.79	0.090		0.110
G	0.4		0.55	0.016		0.022
H	1.17		1.52	0.046		0.060
L	0.22		0.31	0.009		0.012
M	0.51		1.27	0.020		0.050
N			10.3			0.406
P	7.8		8.05	0.307		0.317
Q			5.08			0.200



P053D

SO16 (Narrow) MECHANICAL DATA

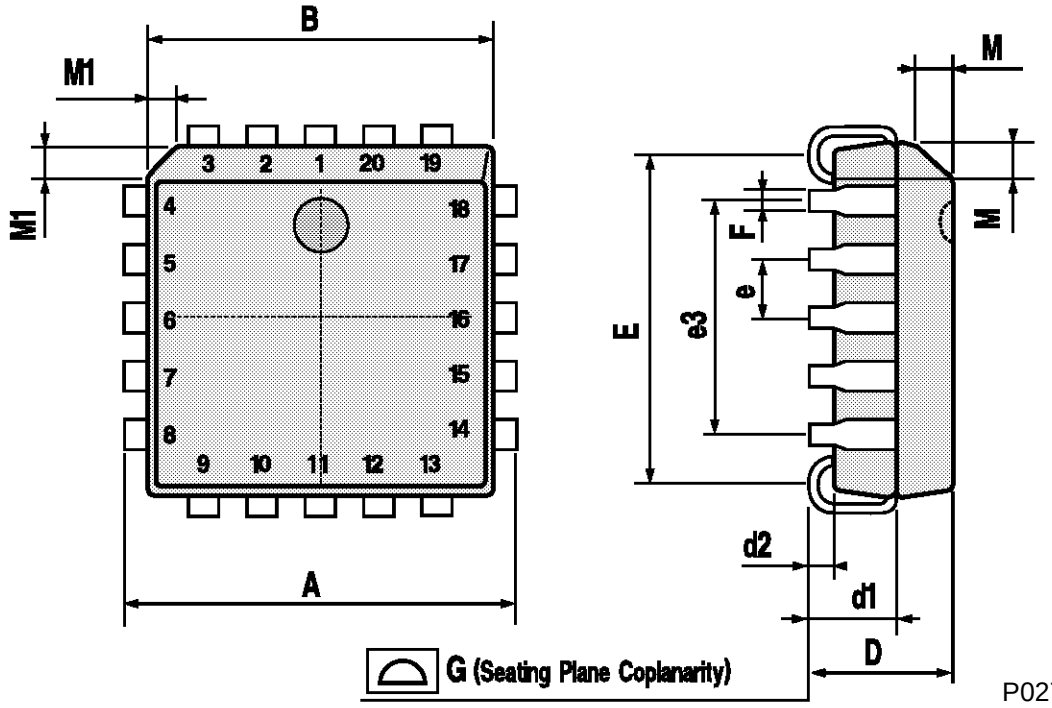
DIM.	mm			inch		
	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.
A			1.75			0.068
a1	0.1		0.2	0.004		0.007
a2			1.65			0.064
b	0.35		0.46	0.013		0.018
b1	0.19		0.25	0.007		0.010
C		0.5			0.019	
c1	45° (typ.)					
D	9.8		10	0.385		0.393
E	5.8		6.2	0.228		0.244
e		1.27			0.050	
e3		8.89			0.350	
F	3.8		4.0	0.149		0.157
G	4.6		5.3	0.181		0.208
L	0.5		1.27	0.019		0.050
M			0.62			0.024
S	8° (max.)					



P013H

PLCC20 MECHANICAL DATA

DIM.	mm			inch		
	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.
A	9.78		10.03	0.385		0.395
B	8.89		9.04	0.350		0.356
D	4.2		4.57	0.165		0.180
d1		2.54			0.100	
d2		0.56			0.022	
E	7.37		8.38	0.290		0.330
e		1.27			0.050	
e3		5.08			0.200	
F		0.38			0.015	
G			0.101			0.004
M		1.27			0.050	
M1		1.14			0.045	



P027A

Information furnished is believed to be accurate and reliable. However, SGS-THOMSON Microelectronics assumes no responsability for the consequences of use of such information nor for any infringement of patents or other rights of third parties which may results from its use. No license is granted by implication or otherwise under any patent or patent rights of SGS-THOMSON Microelectronics. Specifications mentioned in this publication are subject to change without notice. This publication supersedes and replaces all information previously supplied.
SGS-THOMSON Microelectronics products are not authorized for use as critical components in life support devices or systems without express written approval of SGS-THOMSON Microelectonics.

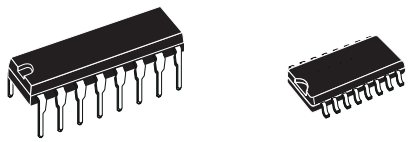
© 1996 SGS-THOMSON Microelectronics - Printed in Italy - All Rights Reserved

SGS-THOMSON Microelectronics GROUP OF COMPANIES
Australia - Brazil - Canada - China - France - Germany - Hong Kong - Italy - Japan - Korea - Malaysia - Malta - Morocco - The Netherlands - Singapore - Spain - Sweden - Switzerland - Taiwan - Thailand - United Kingdom - U.S.A
.

HCF40160B

SYNCHRONOUS PROGRAMMABLE 4-BIT DECADE COUNTER WITH ASYNCHRONOUS CLEAR

- INTERNAL LOOK-AHEAD FOR FAST COUNTING
- CARRY OUTPUT FOR CASCADING
- SYNCHRONOUSLY PROGRAMMABLE
- LOW-POWER TTL COMPATIBILITY
- STANDARDIZED SYMMETRICAL OUTPUT CHARACTERISTICS
- QUIESCENT CURRENT SPECIF. UP TO 20V
- 5V, 10V AND 15V PARAMETRIC RATINGS
- INPUT LEAKAGE CURRENT I_I = 100nA (MAX) AT V_{DD} = 18V T_A = 25°C
- 100% TESTED FOR QUIESCENT CURRENT
- MEETS ALL REQUIREMENTS OF JEDEC JESD13B "STANDARD SPECIFICATIONS FOR DESCRIPTION OF B SERIES CMOS DEVICES"



DIP SOP

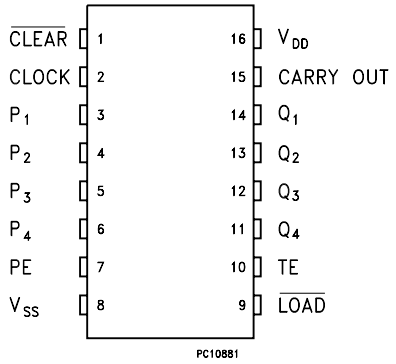
ORDER CODES

PACKAGE	TUBE	T & R
DIP	HCF40160BEY	
SOP	HCF40160BM1	HCF40160M013TR

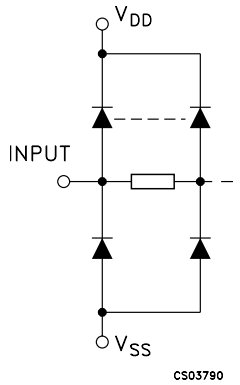
DESCRIPTION

HCF40160B is a monolithic integrated circuit fabricated in Metal Oxide Semiconductor technology available in DIP and SOP packages.
HCF40160B is 4-bit synchronous programmable counters. The $\overline{\text{CLEAR}}$ function is asynchronous. A low level at the $\overline{\text{CLEAR}}$ input sets all four outputs low regardless of the state of the CLOCK, $\overline{\text{LOAD}}$ and ENABLE inputs. A low level at the $\overline{\text{LOAD}}$ inputs disables the counter and causes the output to agree with the set-up data after the following CLOCK pulse regardless of the condition of the ENABLE inputs. Two count-enable inputs and a carry output (COUT) are instrumental in accomplishing this function. The carry look-ahead circuitry provides for cascading counter for n-bit synchronous application without additional gating. Counting is enabled when both the PE and TE inputs are high. The TE input is fed forward to enable COUT. This enable output produces a positive output pulse with a duration approximately equal to the positive portion of the Q1 output. This positive overflow carry pulse can be used to enable successive cascaded stages. Logic transitions at the PE and TE inputs may occur when the clock is either high or low.

PIN CONNECTION



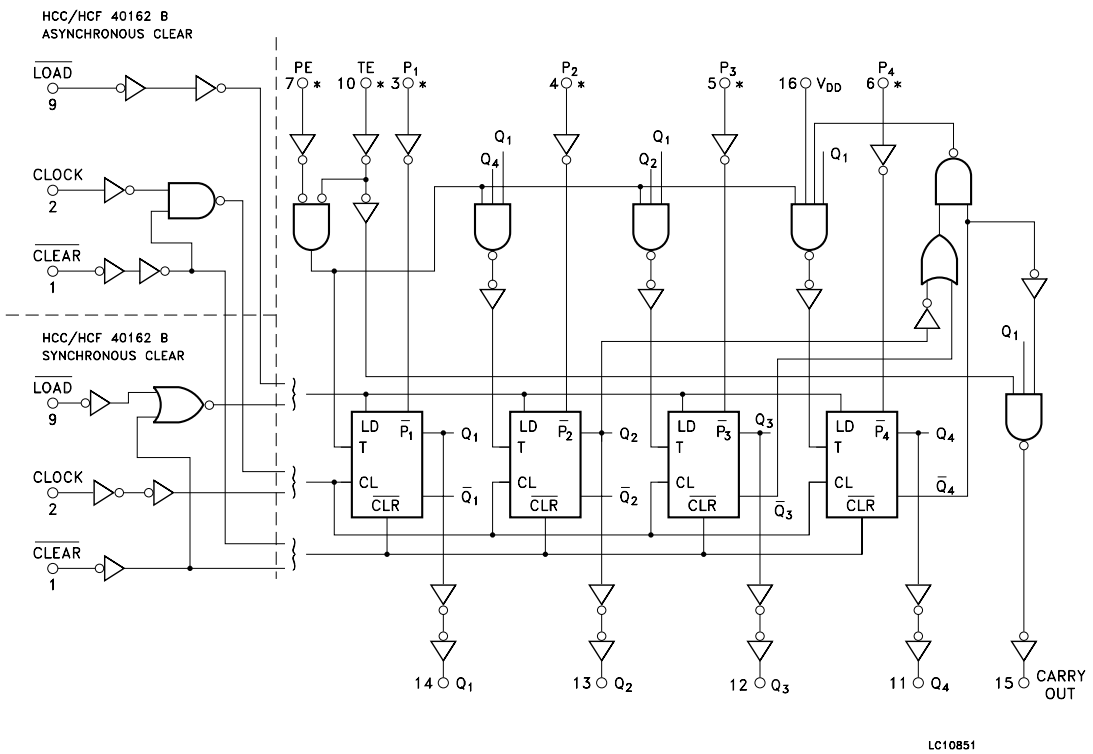
IINPUT EQUIVALENT CIRCUIT



PIN DESCRIPTION

PIN No	SYMBOL	NAME AND FUNCTION
1	$\overline{CLEAR}$	Asynchronous Master Reset
2	CLOCK	Clock Input (LOW to HIGH, Edge-triggered)
3, 4, 5, 6	P1 to P4	Data Inputs
7	PE	Count Enable Input
10	TE	Count Enable Carry Input
9	$\overline{LOAD}$	Parallel Enable Input
14, 13, 12, 11	Q1 to Q4	Flip Flop Outputs
15	CARRY OUT	Terminal Count Output
8	V_{SS}	Negative Supply Voltage
16	V_{DD}	Positive Supply Voltage

LOGIC DIAGRAM

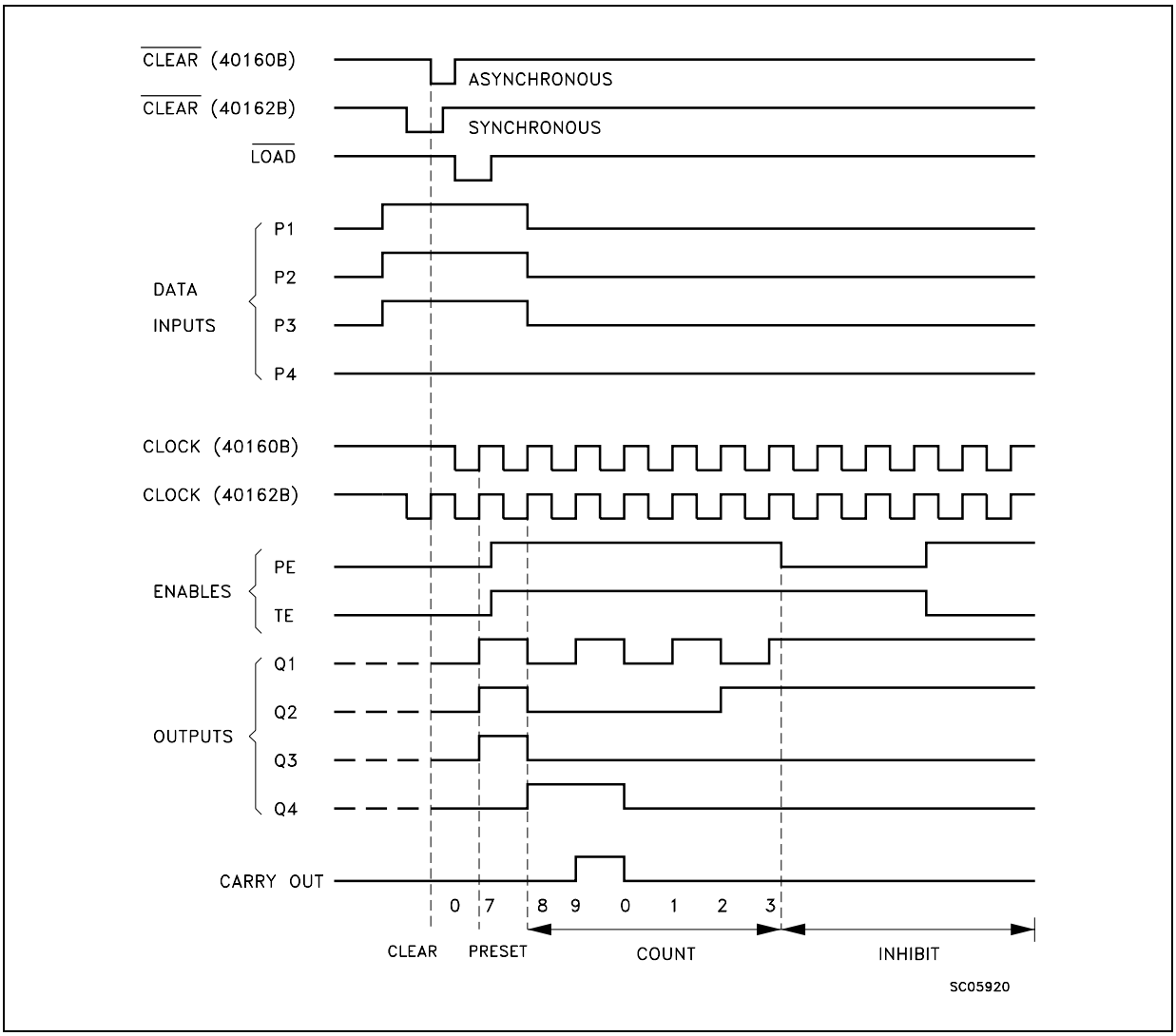


TRUTH TABLE

CLOCK	$\overline{CLR}$	$\overline{LOAD}$	PE	TE	OPERATION
↑	H	L	X	X	PRESET
↑	H	H	L	X	NC
↑	H	H	X	L	NC
↑	H	H	H	H	COUNT
X	L	X	X	X	RESET

(X) : Don't Care
NC : No Change

TIMING DIAGRAM



ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Symbol	Parameter	Value	Unit
V_{DD}	Supply Voltage	-0.5 to +22	V
V_I	DC Input Voltage	-0.5 to V_{DD} + 0.5	V
I_I	DC Input Current	± 10	mA
P_D	Power Dissipation per Package	200	mW
	Power Dissipation per Output Transistor	100	mW
T_{op}	Operating Temperature	-55 to +125	°C
T_{stg}	Storage Temperature	-65 to +150	°C

Absolute Maximum Ratings are those values beyond which damage to the device may occur. Functional operation under these conditions is not implied.
All voltage values are referred to V_{SS} pin voltage.

RECOMMENDED OPERATING CONDITIONS

Symbol	Parameter	Value	Unit
V_{DD}	Supply Voltage	3 to 20	V
V_I	Input Voltage	0 to V_{DD}	V
T_{op}	Operating Temperature	-55 to 125	°C

DC SPECIFICATIONS

Symbol	Parameter	Test Condition				Value							Unit
		V_I (V)	V_O (V)	$\|I_O\|$ (μA)	V_{DD} (V)	T_A = 25°C			-40 to 85°C		-55 to 125°C		
						Min.	Typ.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	
I_L	Quiescent Current	0/5			5		0.04	5		150		150	μA
		0/10			10		0.04	10		300		300	
		0/15			15		0.04	20		600		600	
		0/20			20		0.08	100		3000		3000	
V_{OH}	High Level Output Voltage	0/5		<1	5	4.95			4.95		4.95		V
		0/10		<1	10	9.95			9.95		9.95		
		0/15		<1	15	14.95			14.95		14.95		
V_{OL}	Low Level Output Voltage	5/0		<1	5		0.05			0.05		0.05	V
		10/0		<1	10		0.05			0.05		0.05	
		15/0		<1	15		0.05			0.05		0.05	
V_{IH}	High Level Input Voltage		0.5/4.5	<1	5	3.5			3.5		3.5		V
			1/9	<1	10	7			7		7		
			1.5/13.5	<1	15	11			11		11		
V_{IL}	Low Level Input Voltage		4.5/0.5	<1	5			1.5		1.5		1.5	V
			9/1	<1	10			3		3		3	
			13.5/1.5	<1	15			4		4		4	
I_{OH}	Output Drive Current	0/5	2.5	<1	5	-1.36	-3.2		-1.1		-1.1		mA
		0/5	4.6	<1	5	-0.44	-1		-0.36		-0.36		
		0/10	9.5	<1	10	-1.1	-2.6		-0.9		-0.9		
		0/15	13.5	<1	15	-3.0	-6.8		-2.4		-2.4		
I_{OL}	Output Sink Current	0/5	0.4	<1	5	0.44	1		0.36		0.36		mA
		0/10	0.5	<1	10	1.1	2.6		0.9		0.9		
		0/15	1.5	<1	15	3.0	6.8		2.4		2.4		
I_I	Input Leakage Current	0/18	Any Input		18		$\pm 10^{-5}$	±0.1		±1		±1	μA
C_I	Input Capacitance		Any Input				5	7.5					pF

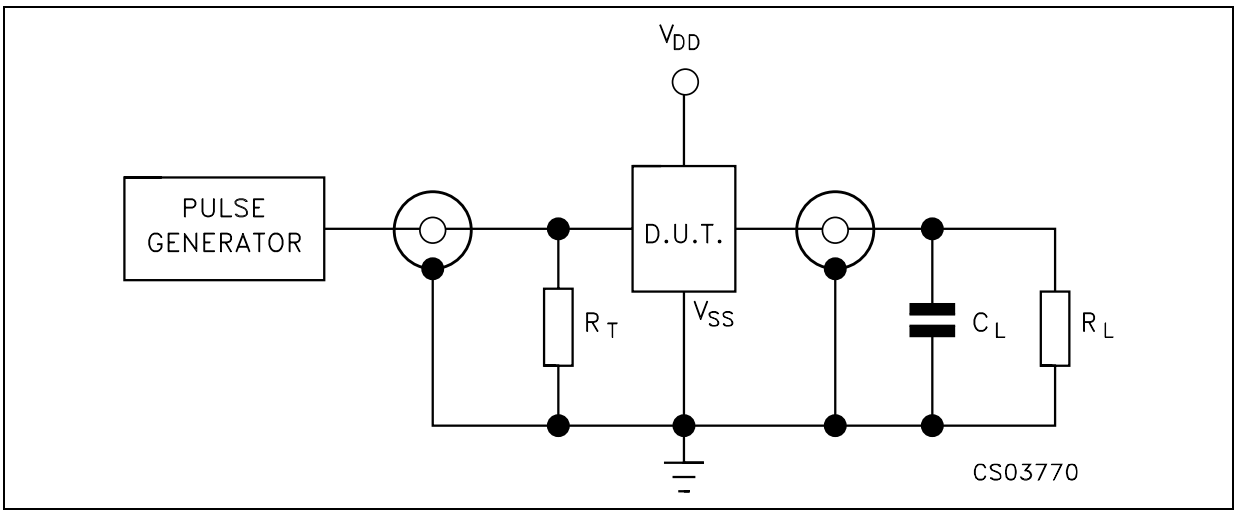
The Noise Margin for both "1" and "0" level is: 1V min. with V_{DD}=5V, 2V min. with V_{DD}=10V, 2.5V min. with V_{DD}=15V

DYNAMIC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (T_{amb} = 25°C, C_L = 50pF, R_L = 200KΩ, $t_r = t_f$ = 20 ns)

Symbol	Parameter	Test Condition		Value (*)			Unit
		V_{DD} (V)		Min.	Typ.	Max.	
t_{PLH} t_{PHL}	Propagation Delay Time Clock to Q	5			200	400	ns
		10			80	160	
		15			60	120	
t_{PLH} t_{PHL}	Propagation Delay Time Clock to C_{OUT}	5			225	450	ns
		10			95	190	
		15			70	140	
t_{PLH} t_{PHL}	Propagation Delay Time TE to C_{OUT}	5			125	250	ns
		10			55	110	
		15			40	80	
t_{setup}	Setup Time Data to Clock	5		240	120		ns
		10		90	45		
		15		60	30		
t_{setup}	Setup Time $\overline{\text{Load}}$ to Clock	5		240	120		ns
		10		90	45		
		15		60	30		
t_{setup}	Setup Time PE or TE to Clock	5		340	170		ns
		10		140	70		
		15		100	50		
t_{hold}	Hold Time	5		0			ns
		10		0			
		15		0			
t_{THL} t_{TLH}	Transition Time	5			100	200	ns
		10			50	100	
		15			40	80	
t_W	Clock Input Pulse Width	5		170	85		ns
		10		70	35		
		15		50	25		
f_{CL}	Maximum Clock Input Frequency	5		2	3		MHz
		10		5.5	8.5		
		15		8	12		
t_r t_f	Clock Input Rise or Fall Time	5				200	ns
		10				70	
		15				15	
t_{PHL}	Proagation Delay Time $\overline{\text{Clear}}$ to Q	5			250	500	ns
		10			110	220	
		15			80	160	
t_W	$\overline{\text{Clear}}$ Input Pulse Width Low Level	5		170	85		ns
		10		70	35		
		15		50	25		

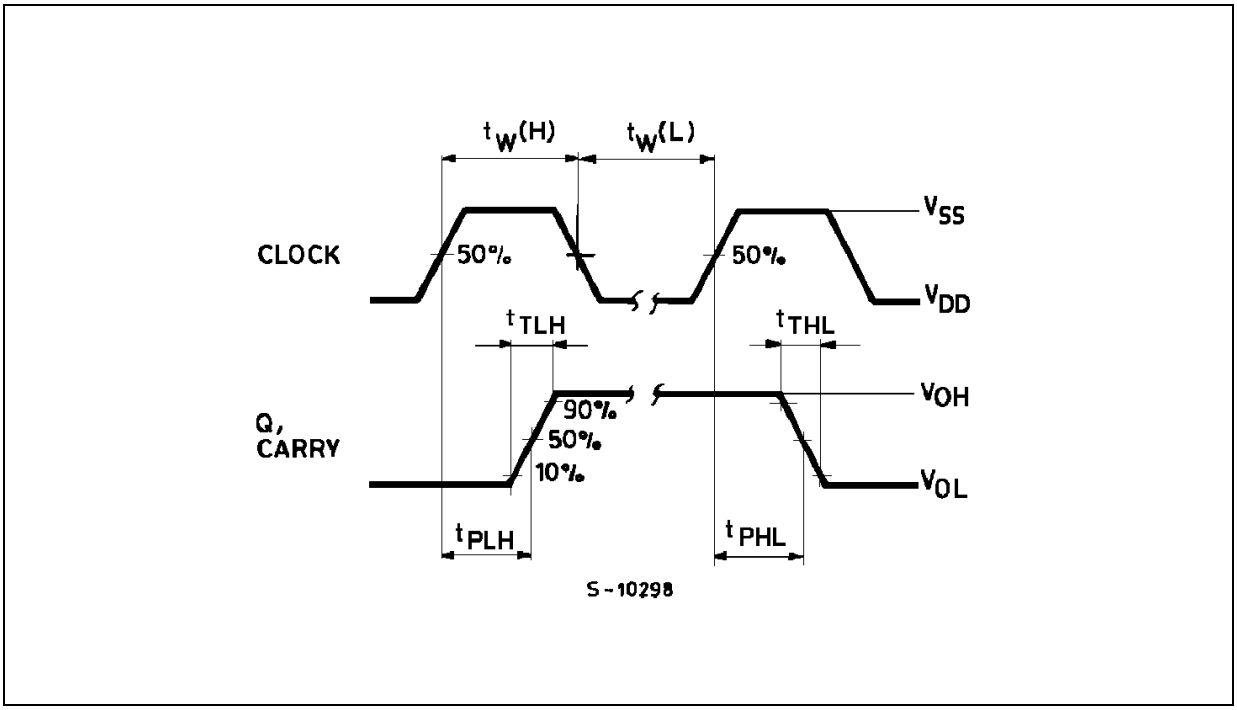
(*) Typical temperature coefficient for all V_{DD} value is 0.3 %/°C.

TEST CIRCUIT

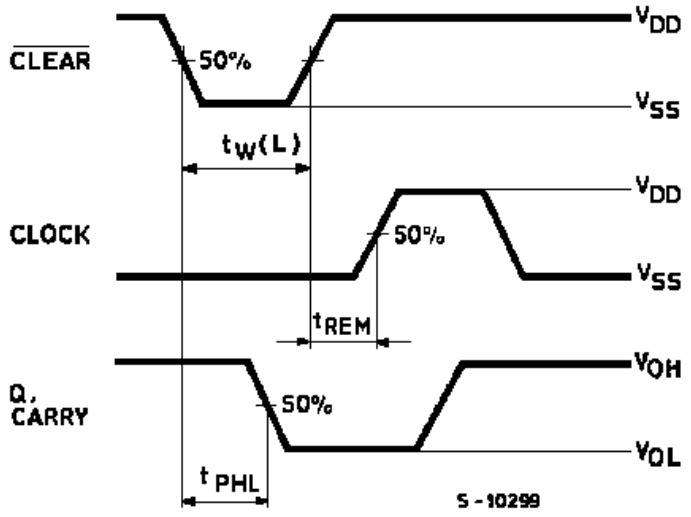


C_L = 50pF or equivalent (includes jig and probe capacitance)
R_L = 200KΩ
R_T = Z_{OUT} of pulse generator (typically 50Ω)

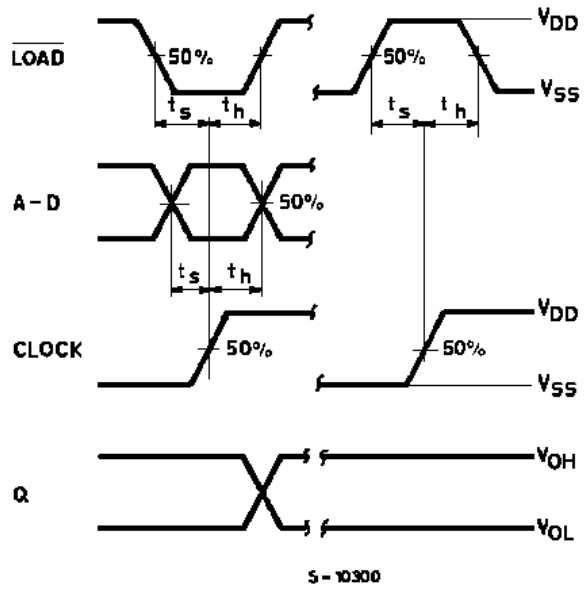
WAVEFORM 1 : PROPAGATION DELAY TIMES, MINIMUM PULSE WIDTH (CLOCK),(COUNT MODE)
(f=1MHz; 50% duty cycle)



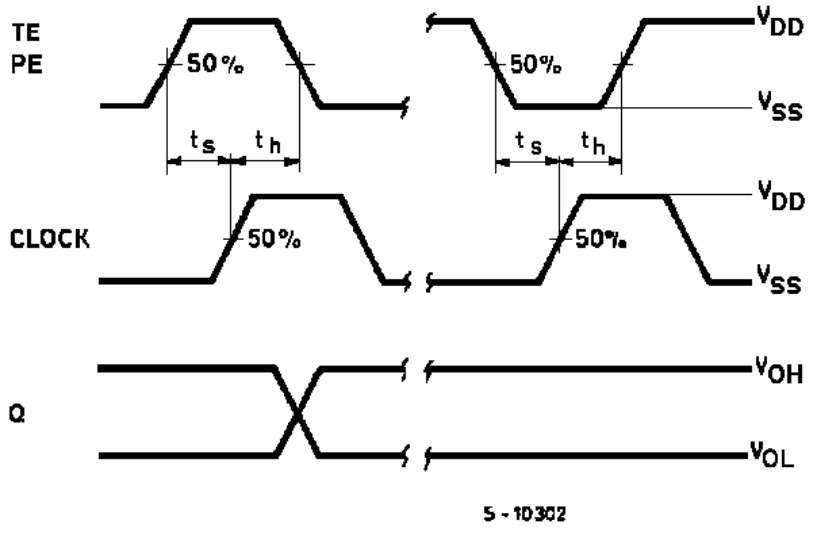
WAVEFORM 2 : MINIMUM PULSE WIDTH ($\overline{CLEAR}$), REMOVAL TIME ($\overline{CLEAR}$ to CLOCK) (PRESET MODE) (f=1MHz; 50% duty cycle)



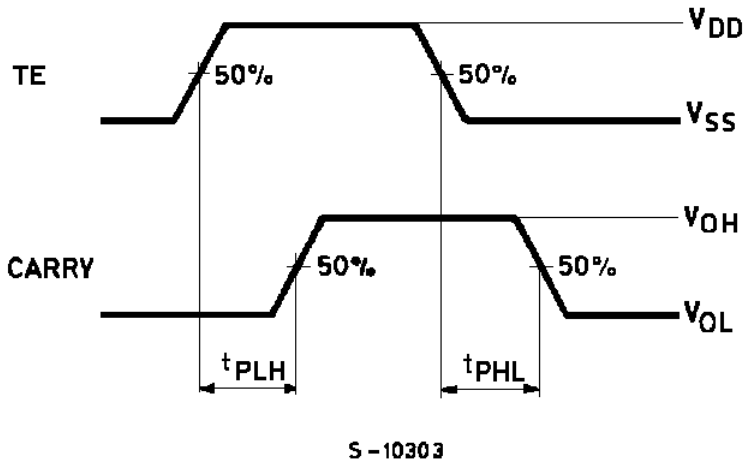
WAVEFORM 3 : SETUP AND HOLD TIMES (CLEAR MODE) (f=1MHz; 50% duty cycle)



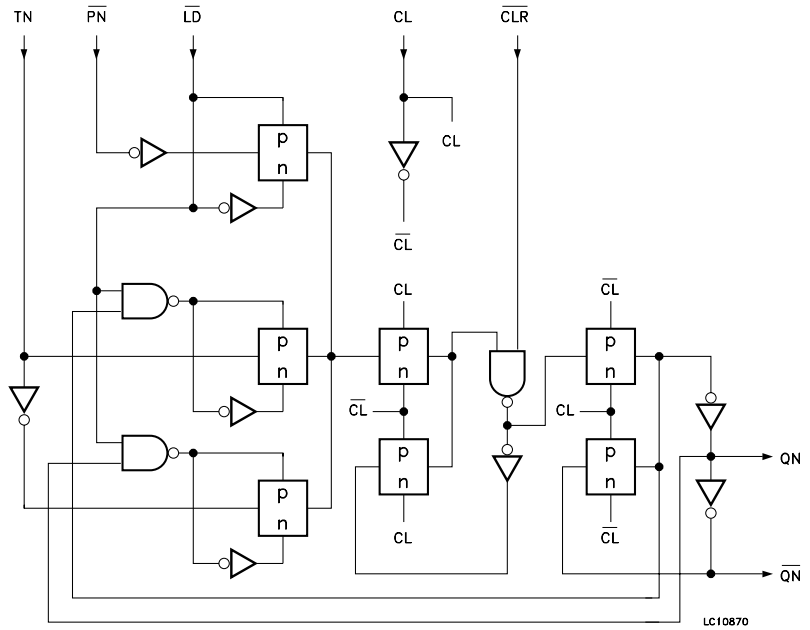
WAVEFORM 4 : SETUP AND HOLD TIMES (COUNTENABLE MODE) (f=1MHz; 50% duty cycle)



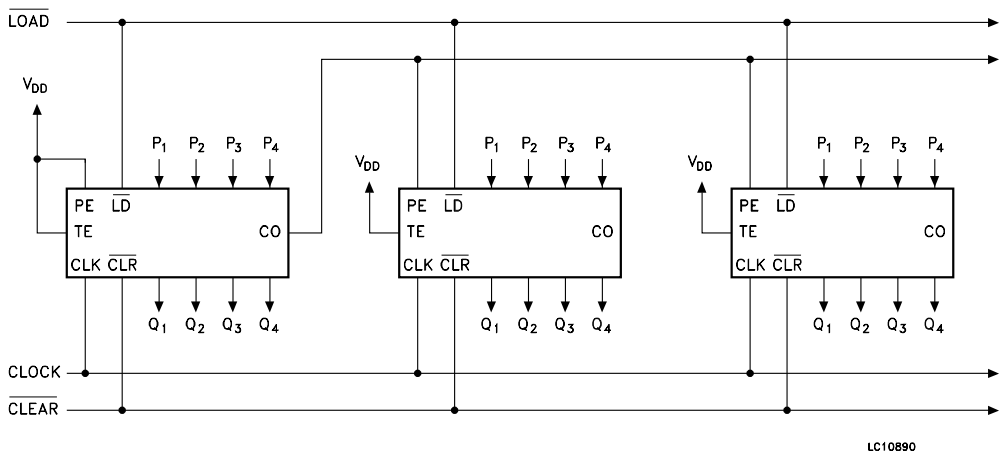
WAVEFORM 5 : PROPAGATION DELAY TIMES (CASCADE MODE) (f=1MHz; 50% duty cycle)



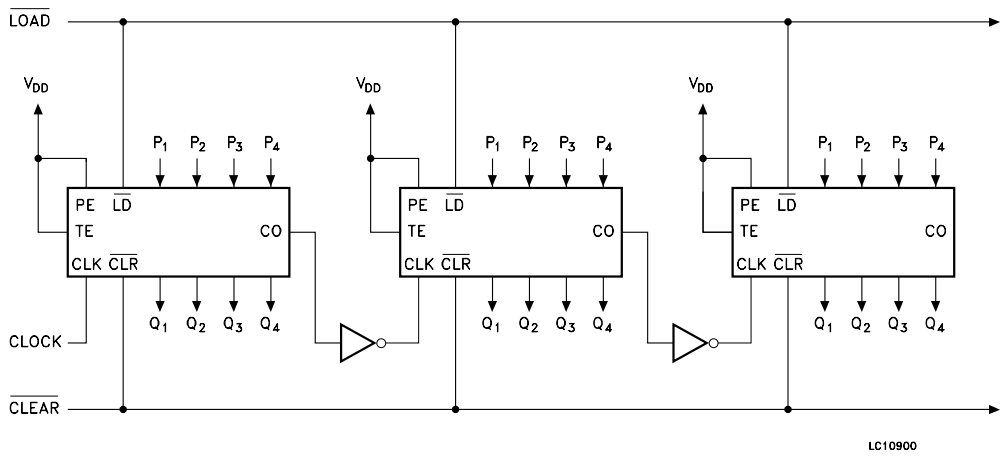
TYPICAL APPLICATION: DETAIL OF FLIP-FLOPS (Asynchronous Clear)



TYPICAL APPLICATION: CASCADING COUNTER PACKAGES IN THE PARALLEL-CLOCKED MODE

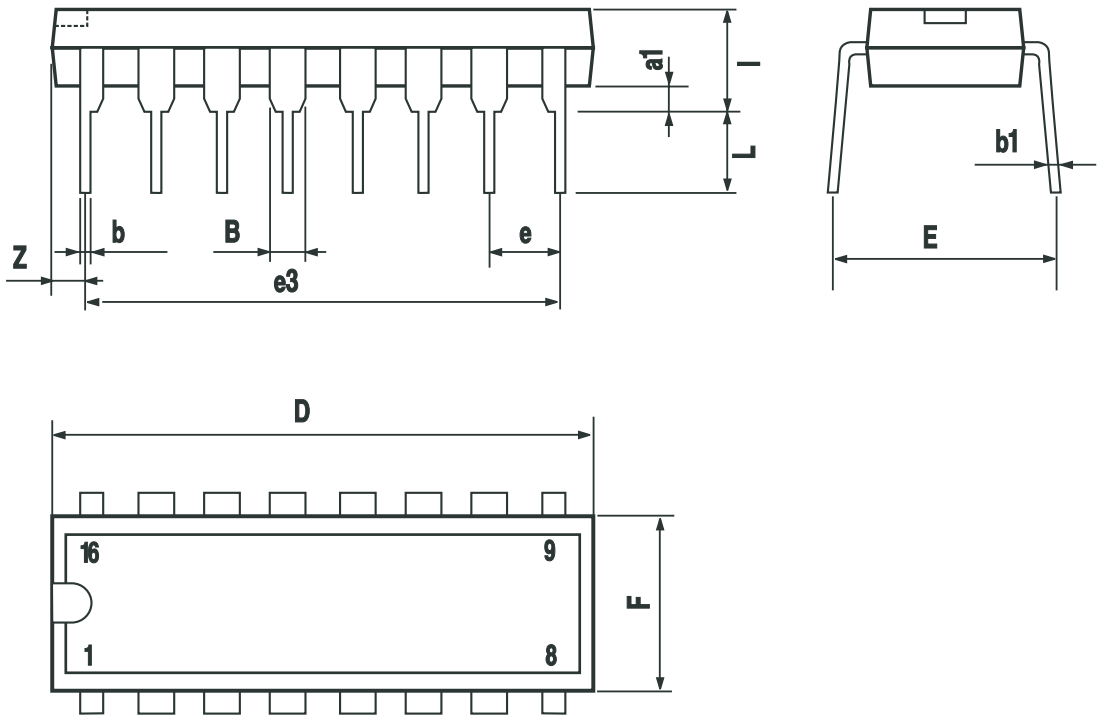


TYPICAL APPLICATION: CASCADING COUNTER PACKAGES IN THE RIPPLE-CLOCKED MODE



Plastic DIP-16 (0.25) MECHANICAL DATA

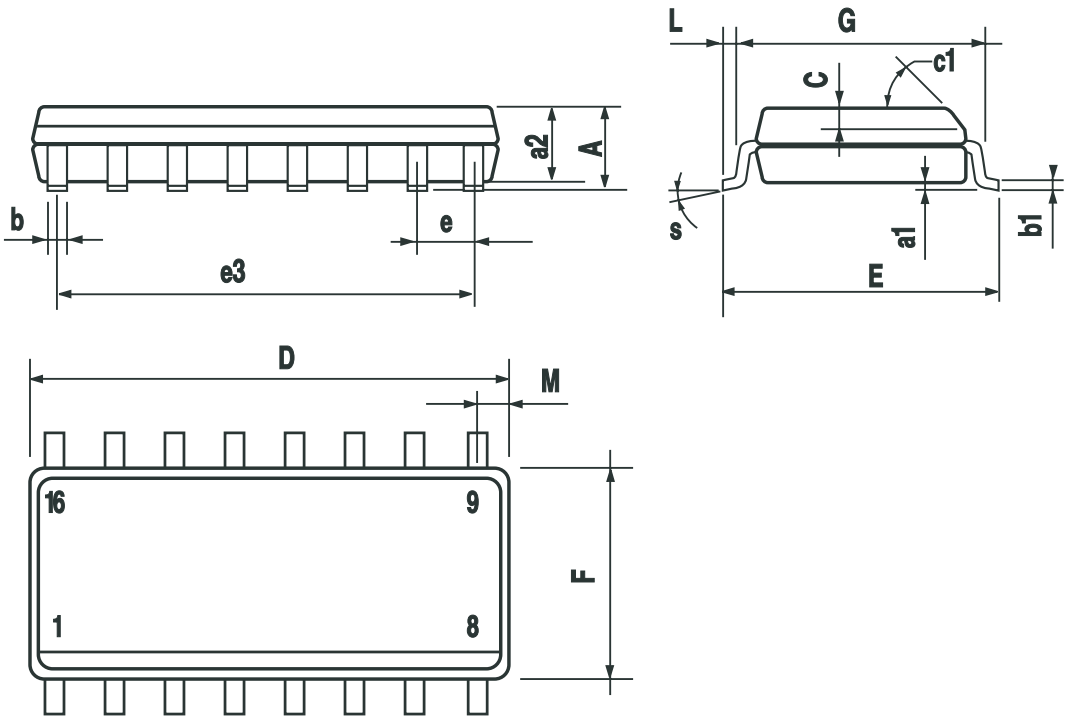
DIM.	mm.			inch		
	MIN.	TYP	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.
a1	0.51			0.020		
B	0.77		1.65	0.030		0.065
b		0.5			0.020	
b1		0.25			0.010	
D			20			0.787
E		8.5			0.335	
e		2.54			0.100	
e3		17.78			0.700	
F			7.1			0.280
I			5.1			0.201
L		3.3			0.130	
Z			1.27			0.050



P001C

SO-16 MECHANICAL DATA

DIM.	mm.			inch		
	MIN.	TYP	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.
A			1.75			0.068
a1	0.1		0.2	0.003		0.007
a2			1.65			0.064
b	0.35		0.46	0.013		0.018
b1	0.19		0.25	0.007		0.010
C		0.5			0.019	
c1	45° (typ.)					
D	9.8		10	0.385		0.393
E	5.8		6.2	0.228		0.244
e		1.27			0.050	
e3		8.89			0.350	
F	3.8		4.0	0.149		0.157
G	4.6		5.3	0.181		0.208
L	0.5		1.27	0.019		0.050
M			0.62			0.024
S	8° (max.)					



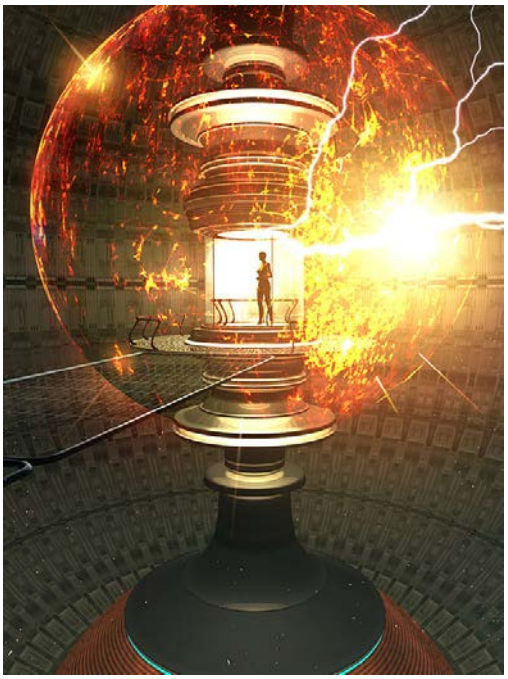
PO13H

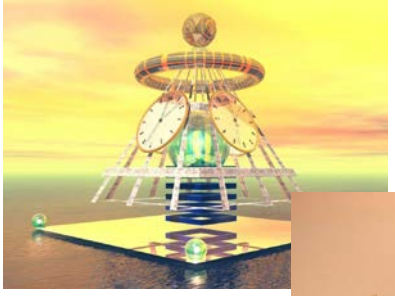
Information furnished is believed to be accurate and reliable. However, STMicroelectronics assumes no responsibility for the consequences of use of such information nor for any infringement of patents or other rights of third parties which may result from its use. No license is granted by implication or otherwise under any patent or patent rights of STMicroelectronics. Specifications mentioned in this publication are subject to change without notice. This publication supersedes and replaces all information previously supplied. STMicroelectronics products are not authorized for use as critical components in life support devices or systems without express written approval of STMicroelectronics.

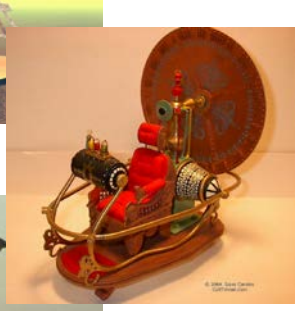
© The ST logo is a registered trademark of STMicroelectronics

© 2002 STMicroelectronics - Printed in Italy - All Rights Reserved
STMicroelectronics GROUP OF COMPANIES
Australia - Brazil - Canada - China - Finland - France - Germany - Hong Kong - India - Israel - Italy - Japan - Malaysia - Malta - Morocco
Singapore - Spain - Sweden - Switzerland - United Kingdom - United States.
© http://www.st.com

Oltre alla misurazione del tempo l'uomo, essendo un gran fantasista, ha sempre pensato di viaggiare con macchine del tempo cambiando la storia e modificando il futuro che nel presente è andato storto.







Tuttavia la realizzazione di queste macchine rimarrà per sempre pensiero utopico dell'umanità.
Frasi come "se avessi fatto", "se avessi detto" sono da prendere solo come insegnamento per quello che ci aspetterà pensando che la vita va presa come viene senza ripensamenti o incertezze e tenendo presente che esiste il bianco perché c'è il nero, che c'è la felicità perché c'è la disperazione.
COMUNQUE SIA TUTTI NOI SAPPIAMO E AMIAMO VIAGGIARE NEL TEMPO, OGNIUNO DI NOI HA LE PROPRIE MACHINE DEL TEMPO DALLE QUALI SI IMPARA, SI PENSA, MA DALLE QUALI NON POSSIAMO SCENDERE:
QUELLE CHE TI FANNO TORNARE INDIETRO CHIAMATE RICORDI E QUELLE CHE TI FANNO ANDARE AVANTI CHIAMATE SOGNI.