

CARICA SCARICA CONDENSATORE

RIFERIMENTI

Genere	DATA	Generalità	Note	Distribuzione
RADIO	11	NOTE A MARGINE CORSO		AF, ARIVINCI, GB

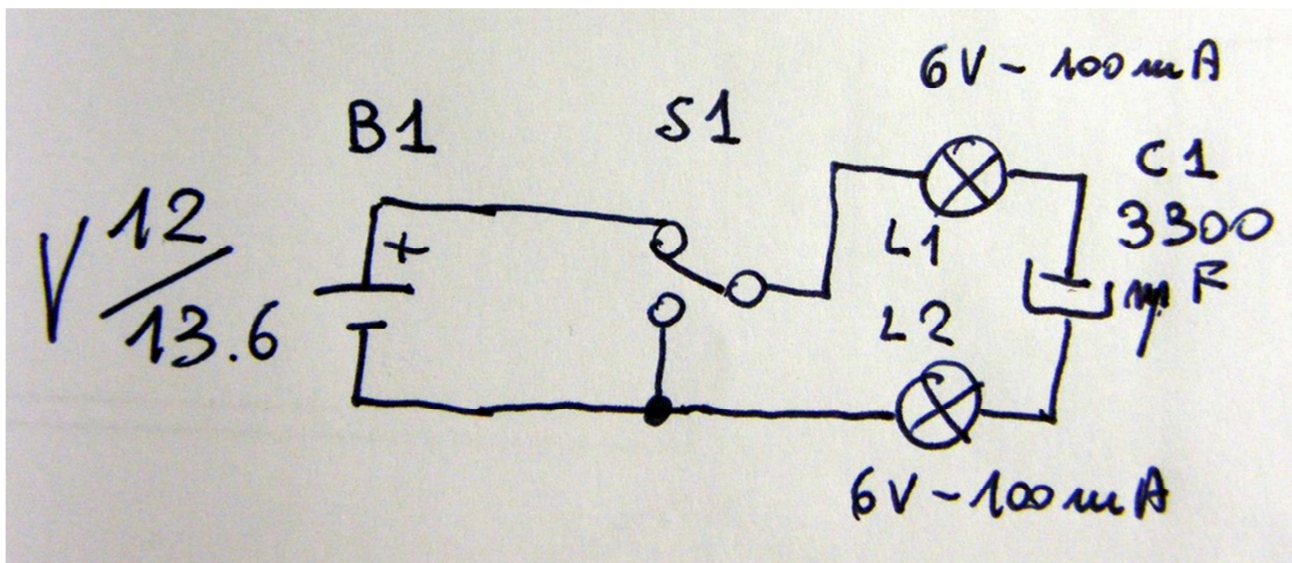
GENERALITA'

Portando avanti il corso mi accorgo che ci sono, a volte, facce perplesse che annuiscono ma non danno la sensazione che ci sia piena e istintiva conoscenza della materia o dei fenomeni.

Anche l'attuale modalità di esame, a quiz, ha contribuito a modificare sia il modo in cui gli studenti affrontano le materie, sia come da parte della sezione ARI di Vinci si organizza il corso. È necessario partire in quarta e affrontare le varie tematiche con pochi preamboli, attraverso i quiz. Per far sì che lo scopo vero del corso sia forgiare radioamatori capaci e non solamente passare un esame, l'istruttore è costretto a effettuare continui approfondimenti in maniera quasi randomica, con esempi e spiegazioni spesso non convenzionali. Inoltre sia per la natura stessa dei quiz, sia che essendo un punto d'onore il riuscire a preparare tutti coloro che abbiano almeno la licenza media, le spiegazioni non possono fondarsi su dimostrazioni matematiche complesse che faciliterebbero il compito all'istruttore ma esulerebbero dagli scopi del corso stesso. Gli esempi, la dialettica, lo stimolo dei quiz devono riuscire a creare una minima coscienza tecnica capace di dominare i concetti delle materie base (e pure dei regolamenti) in modo qualitativo e quantitativo. A volte se possibile anche con qualche esperimento pratico.

CARICA E SCARICA DEI CONDENSATORI

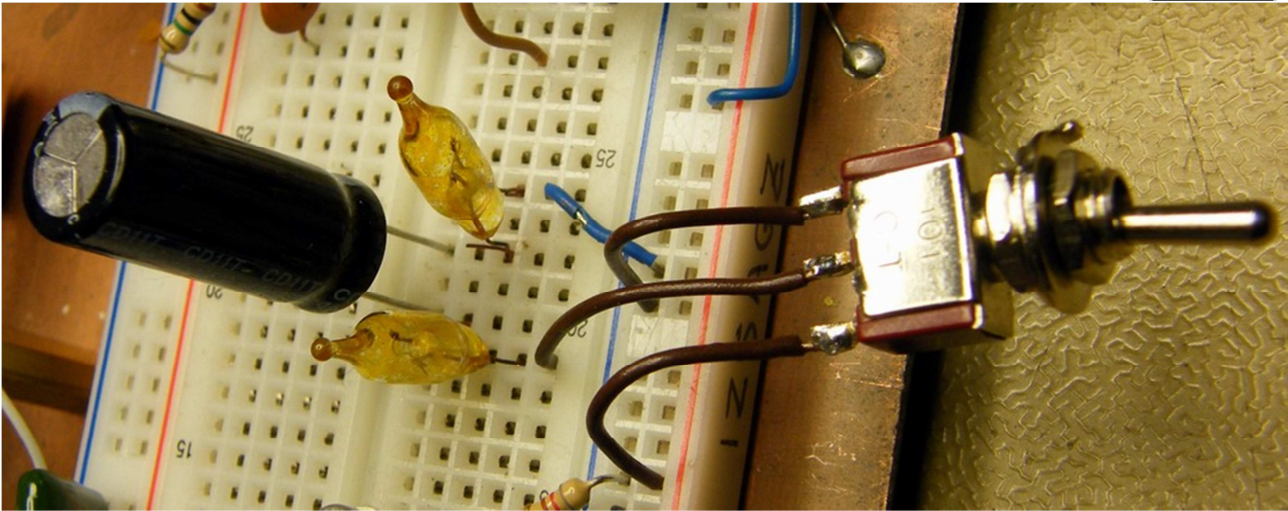
Per esempio ho osservato che risulta di non facile comprensione il fenomeno della carica dei condensatori. Per comprenderlo meglio dal punto di vista pratico può essere utile costruire un semplice circuito.



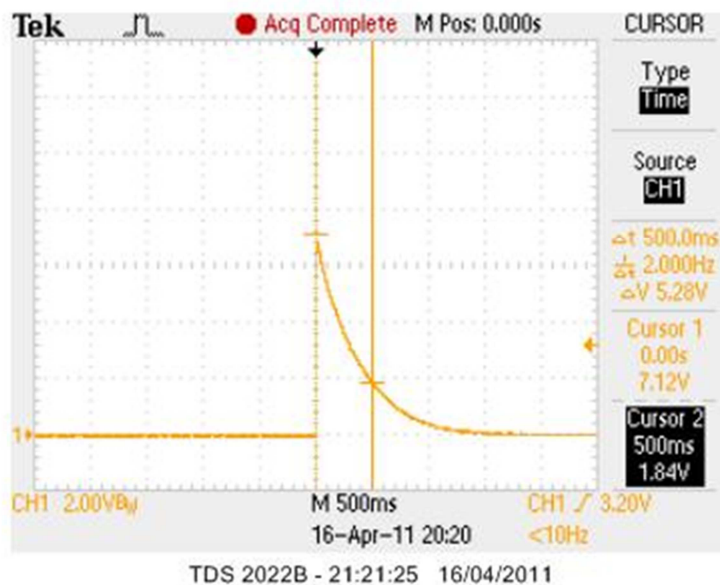
In questo circuito si sfrutta la lampadina a incandescenza, che rende intuitivo il passaggio di corrente per via che si essa si accende. Meglio sarebbe usare degli strumenti a lancetta, ma non tutti li hanno a disposizione nel cassetto.

Nello schema un grosso condensatore (3300 microFarad) viene collegato ad una batteria (o un alimentatore stabilizzato) attraverso due lampadine in serie ed esso si carica positivamente. Alternativamente, utilizzando un deviatore lo si cortocircuita, sempre con le lampadine in serie, scaricandolo.

L'effetto è visivo: le due lampadine danno un colpo di luce ogni volta che si sposta la levetta del deviatore.



Ho messo due lampadine perché un altro aspetto che mi è sembrato non compreso è che la corrente attraversa il circuito, e non il dielettrico del condensatore. E quindi passa da entrambi i fili di esso. La pila o batteria è una specie di “pompa” che durante la carica riversa elettroni su una piastra del condensatore, e che per effetto del *campo elettrico* che istantaneamente si crea in quest’ultimo, dalla piastra opposta una quantità eguale di elettroni “scappa” dal condensatore per popolare il circuito e la pila stessa. Le lampadine messe in serie ai fili del condensatore lampeggiano entrambe.



Il grafico “catturato” con l’oscilloscopio mostra nel tempo (asse orizzontale -1 quadretto=mezzo secondo) l’andamento della corrente che attraversa la lampadina. Il tratto completamente verticale avviene nell’istante in cui si gira la levetta del deviatore. La corrente (asse verticale, positivo in alto rispetto alla riga 1 – circa 30mA per quadretto) poi diminuisce fino ad azzerarsi, segno che il condensatore si è caricato (o scaricato) completamente.

Per brevità ho catturato solo una figura, ma il dente ora rivolto in alto, nella commutazione successiva sarebbe rivolto in basso (negativo) a significare che la corrente scorre nel verso opposto. Inoltre lo stesso comportamento è uguale ma opposto di segno misurando le due lampadine nello stesso tempo.

MISURE E OSSERVAZIONI

Si può fare un buon numero di osservazioni.



La lampadina usata, reperibile dall'elettricista di paese, è un componente comune perché del tipo usato nelle luci di natale detta "a pisello" ed è specificata da 6 Volt 100 milliampere. Per la legge di Ohm la sua resistenza vale $6 / 0.1 = 60$ Ohm.

Il condensatore acquistato facilmente in un negozio di elettronica è da 3300 microFarad, ossia 0.0033 Farad. È di tipo elettrolitico, cioè bisogna osservare la polarità, ma questo non influisce nell'esperimento. In milliFarad il suo valore è 3.3.

La batteria è un accumulatore da 13.6 Volt quindi ben carica e di resistenza interna molto bassa, oppure un alimentatore da banco dotato di tutti i comfort come uscita stabilizzata, misuratori di corrente e tensione etc.

La quantità di carica (statica) che si accumula nel condensatore ogni volta che la levetta lo connette alla batteria è data dalla relazione $Q = C \times E$. Ovvero $C=0.0033F$ moltiplicato $E=13.6V$ uguale 0.04488 Coulomb (Q).

Con questi dati la corrente nella lampada, che è uguale alla quantità di carica nel tempo ($I=Q/t$), se osservata in un mezzo secondo (il tempo in cui la lampada sta accesa) vale $0.04488 / 0.5 = 0.08976$, 89 milliampere. Se la considero in un tempo minore, un decimo di secondo o 0.1 secondi, essa varrebbe $0.04488 / 0.1 = 0.4488$ A o 448 milliampere.

In meno tempo la corrente è più grande. Può apparire strano, ma se si guarda il grafico si vede come la corrente è tanto più grande quanto più si è vicini all'istante zero, cioè lo spostamento della levetta. Non può essere infinita perché le lampadine in serie hanno una resistenza che limita la corrente.

In relazione alla resistenza in serie alla capacità si possono fare le considerazioni della costante di tempo, ma questa è un'altra storia per una prossima volta.

USO DELLA BREADBOARD

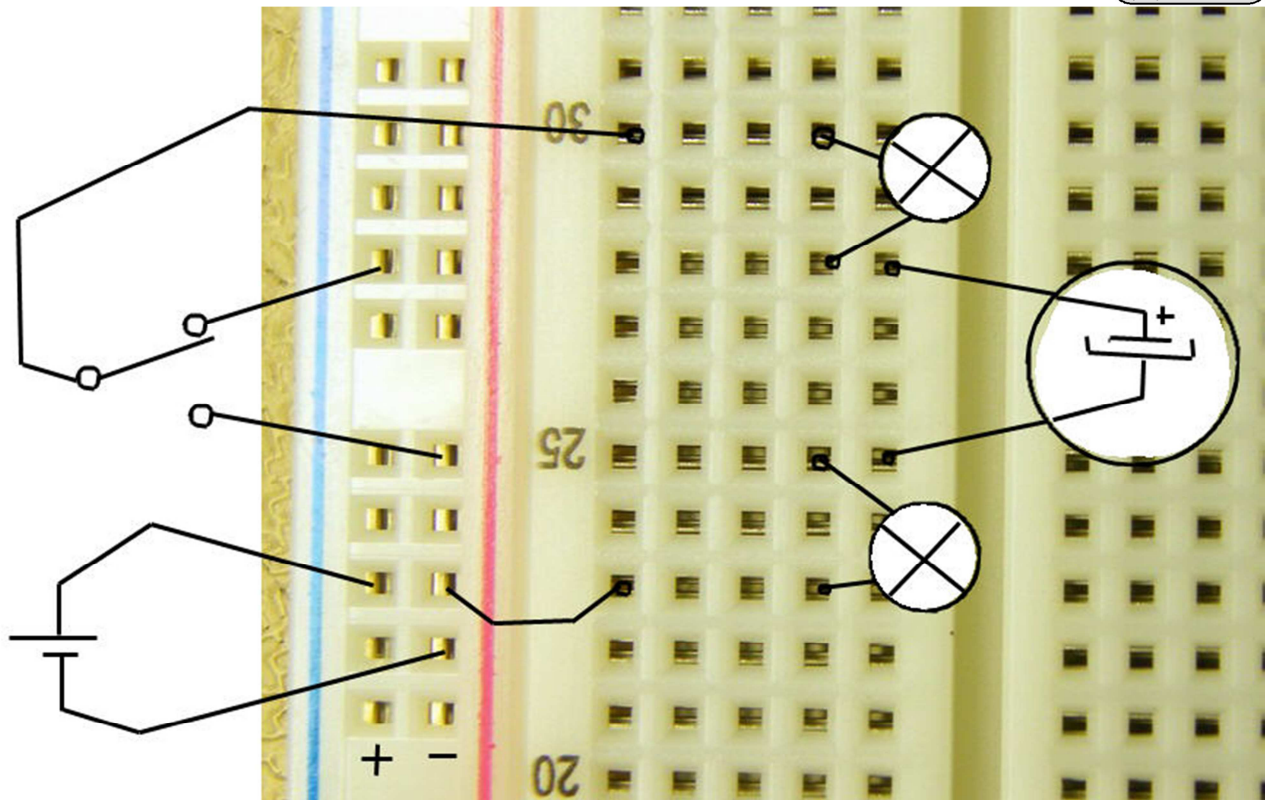
La breadboard è un oggetto comodissimo perché permette di sperimentare dal vero semplici prototipi di circuito, evitando l'uso del saldatore. E questo è un grande vantaggio. Nonostante ciò vedo che è poco popolare forse perché non capita.

Ogni riga numerata (p.es. 20 nella foto) consiste in cinque fori collegati insieme, più altri 5 a destra della scanalatura. Le righe verticali sono usate per l'alimentazione.



Infilando il filo di un componente in un foro posso collegarlo ad altri 4 componenti, oppure usando un filo collegare altre righe ed espandere il circuito.

L'alimentazione è collegata ad uno qualsiasi dei punti delle righe verticali, come pure la massa o negativo, e con piccoli spezzoni di filo si collega alle righe dove serve. Il resto del semplice circuito come segue.



Il deviatore e la breadboard son gli oggetti più costosi di tutto l'ambaradan. Ma stanno entro i 5 € ciascuno.

Buon divertimento,

Alessandro Frezzotti