

Questo documento propone informazioni tratte dalla suite software "CS 3.0 / CS 3.0 PLUS".

Il CD-ROM include strumenti di progettazione di facile utilizzo che grazie ad un manuale integrato da note applicative in lingua italiana offrono un pieno supporto tecnico per la realizzazione dei circuiti stampati. Il programma di sbroglio permette di disegnare uno schema elettrico ed automatizzare la creazione del relativo stampato tramite autorouter mentre applicativi di calcolo, associati al progetto di schede e circuiti, ed un databook con le principali serie di transistor completano le risorse a disposizione dell'utente.

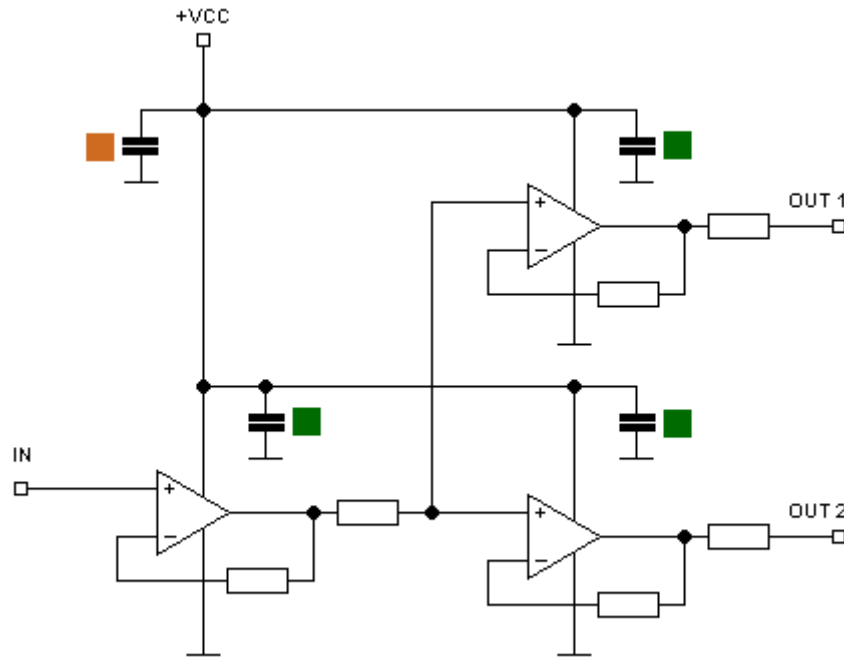
Per ulteriori informazioni www.eurocom-pro.com

I Condensatori di Bypass

L'uso di condensatori di disaccoppiamento tra il terminale di alimentazione di uno stadio e la massa è una pratica comune per disaccoppiare (by-pass) parti differenti di un circuito ed assicurare così la migliore funzionalità. Questi condensatori nel medesimo tempo riducono l'interazione tra la linea di alimentazione e quelle di segnale, aiutano ad isolare l'ingresso dall'uscita nei circuiti analogici come digitali, abbassano le emissioni EMI di radiofrequenza che potrebbero interferire con il sistema. Nella pratica ogni qual volta tensioni o correnti continue (alimentazione) convivono a fianco di segnali alternati (di qual si voglia frequenza) i componenti di disaccoppiamento svolgono un ruolo insostituibile.

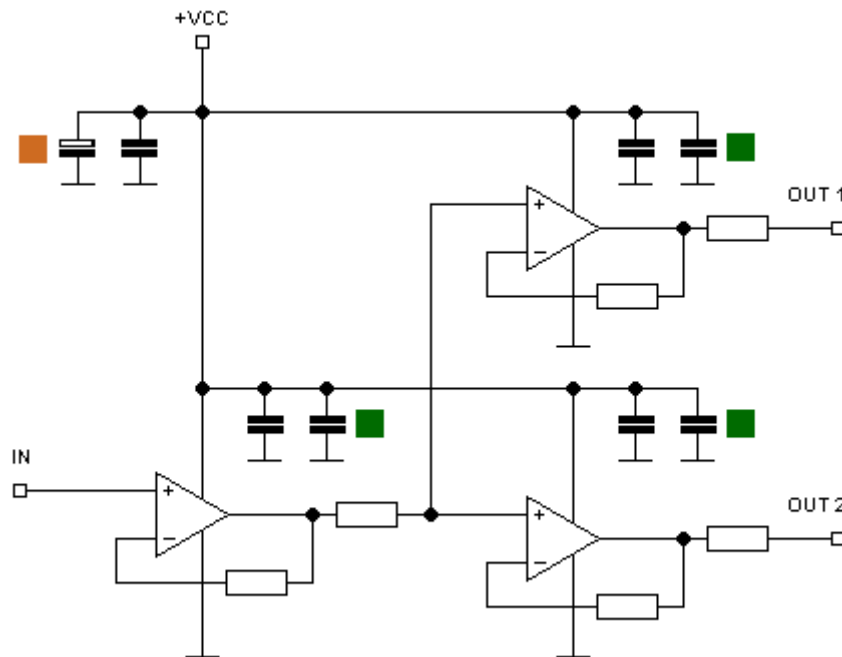
Purtroppo in questo specifico caso la tecnica elettronica non è immune da miti tramandati quali regole di progetto che si dimostrano, all'atto pratico, non consistenti con i risultati misurati su circuiti reali. Alcuni di questi miti hanno una origine razionale che ne giustificano la diffusione, altri no. Esamineremo con degli esempi le principali tipologie che vedono l'impiego dei condensatori in reti di by-pass per contribuire in tal modo ad un approccio scientifico su queste problematiche che oggi, dove sono comuni i circuiti che operano con segnali di centinaia di MHz, hanno assunto un ruolo di primaria importanza - ribadiamo che gli schemi che osserverete sono d'esempio, gli Amplificatori Operazionali da noi utilizzati prendono il posto di un qualunque componente attivo, transistor o gate digitale che sia.

Tipo 1 - Condensatori singoli



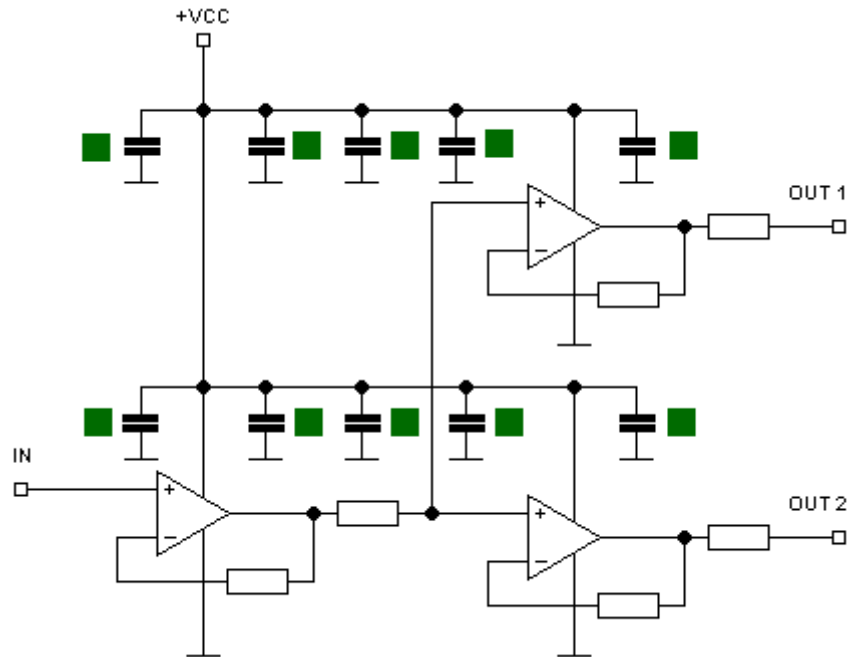
È la forma più semplice che consiste nel piazzare un unico condensatore vicino ai punti da proteggere, quindi a ridosso dei terminali di alimentazione dei circuiti integrati (aree verdi) e sul punto dove è applicata la tensione generale (area arancione). I criteri nei due casi sono diversi, per garantire la migliore integrità dei segnali i condensatori vicino i circuiti integrati devono essere fisicamente a ridosso di questi in modo da provvedere alla necessaria "riserva" di corrente con una induttanza serie la più bassa possibile, i componenti ceramici con valori compresi tra 10 nF e 1 uF rispondono a tali requisiti. Per il condensatore generale di alimentazione il suo compito è prevalentemente di pre-filtro per le basse frequenze e riserva di corrente per i picchi di assorbimento dell'intero circuito, un elettrolitico con valore compreso tra 10 uF e 10.000 uF è adeguato per la maggior parte delle applicazioni.

Tipo 2 - Condensatori multipli



Si tratta di una variante entrata a far parte delle "prassi" di progetto dei circuiti a larga banda o che devono trattare dei segnali su un'ampio intervallo di frequenze. Nella pratica una combinazione di condensatori parallelo di media e bassa capacità, quest'ultimo del tipo per RF, con lo scopo di ampliare la banda dove il disaccoppiamento è reso con efficacia. L'originale motivazione di questa scelta deriva dalla considerazione che i condensatori operano come tali fino alla frequenza di risonanza (dipendente da più fattori ma inversamente proporzionale alla capacità) e che pertanto due componenti di diverso valore presenteranno, nel loro complesso, un comportamento ideale su uno spettro di frequenze maggiore.

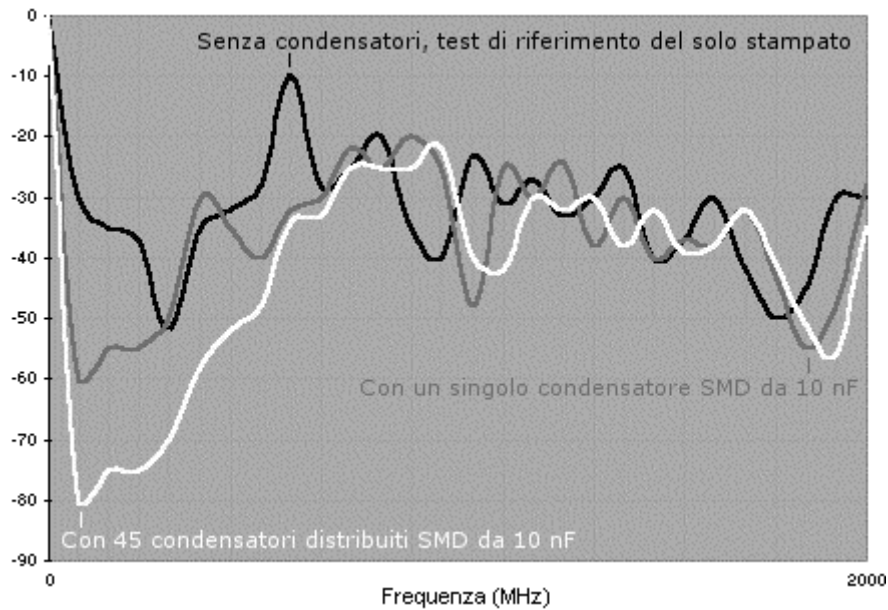
Tipo 3 - Condensatori distribuiti



Nei circuiti digitali oppure negli stampati complessi è in uso l'abitudine di distribuire pressoché equamente lungo le linee di alimentazione i condensatori di by-pass, in numero anche molto elevato, così da costituire un percorso di bassa impedenza verso massa su ogni punto del circuito - indipendentemente dalla sua posizione - con una conseguente riduzione degli effetti di irradiazione e ricezione delle piste eccitate da residui di RF. La strategia ispiratrice è semplice, "meglio metterne tanti ed ovunque anziché accorgersi dopo che ne mancava uno", una sovrabbondanza definita a tavolino quindi da parte di progettisti che vogliono mettersi al riparo da brutte sorprese ma che non vogliono, o non possono, simulare ad alto livello il funzionamento del circuito.

Confronti:

Esaminiamo con l'aiuto di un circuito stampato di test il vero funzionamento delle reti appena descritte, si tratta di una misura reale effettuata su un circuito campione caratterizzato da medie dimensioni (20 x 25 cm) con delle tracce che imitano la struttura di un tipico circuito dove vi è un ingresso (punto di eccitazione) ed una uscita (punto di misura) che ci darà modo di verificare l'attenuazione dei segnali applicati, in un caso ideale questa sarebbe infinita (totale disaccoppiamento). Il grafico mostra il risultato nello spettro che va dalla continua (DC) a 2000 MHz in una scala lineare per il primo tratto e successivamente logaritmica così da apprezzare meglio i dettagli, sull'asse verticale i livelli di attenuazione in dB.



Come si vede senza alcun condensatore l'attenuazione sulle basse frequenze è scarsa, come ci si poteva aspettare, ma l'effetto induttivo delle piste riesce sulle frequenze maggiori a fungere da filtro passa-basso portando un buon isolamento sebbene non costante sull'intero spettro. Posizionando un unico condensatore la situazione migliora di molto sulle basse frequenze, almeno fin poco oltre il suo punto di risonanza, oltre il quale per quanto sembri strano l'attenuazione non è radicalmente differente da quella misurata senza alcun componente collegato, anzi sembra quasi che sulle UHF (> 200 MHz) con o senza il condensatore il comportamento sia il medesimo. Distribuendo infine l'intera rete di 45 condensatori, equispaziati, si osserva un significativo miglioramento sulle basse e medie frequenze, con ottimi livelli di attenuazione, ma di nuovo a partire dai 200-300 MHz la situazione non differisce da quelle misurate poc'anzi.