

# Carica-scarica di un condensatore

Dato il circuito qui sotto, si vogliono determinare le tensioni e correnti nelle varie fasi di carica/scarica del condensatore.

Nella **figura 1** il circuito è in **condizione stabile**. Di conseguenza, dato che abbiamo un solo ramo, non c'è alcun flusso di corrente.

Determiniamo i potenziali nei vari punti del circuito, fissando un punto a piacere a potenziale 0 e tenendo presente che la caduta di tensione su ciascun resistore è nulla (*non circola corrente*). Avremo quindi:

$V_0=0V$ ;  $V_1=0V$ ;  $V_2=-12V$ ;  $V_3=-12V$ ;  $V_4=-12V$ ;  $V_5=-24V$ ;  $V_6=-12V$

La tensione di carica del condensatore è **12V** (*differenza tra  $V_6$  e  $V_5$* ).

Osservazione: sostituendo il condensatore con un generatore di tensione da 12V si ottiene lo stesso risultato.

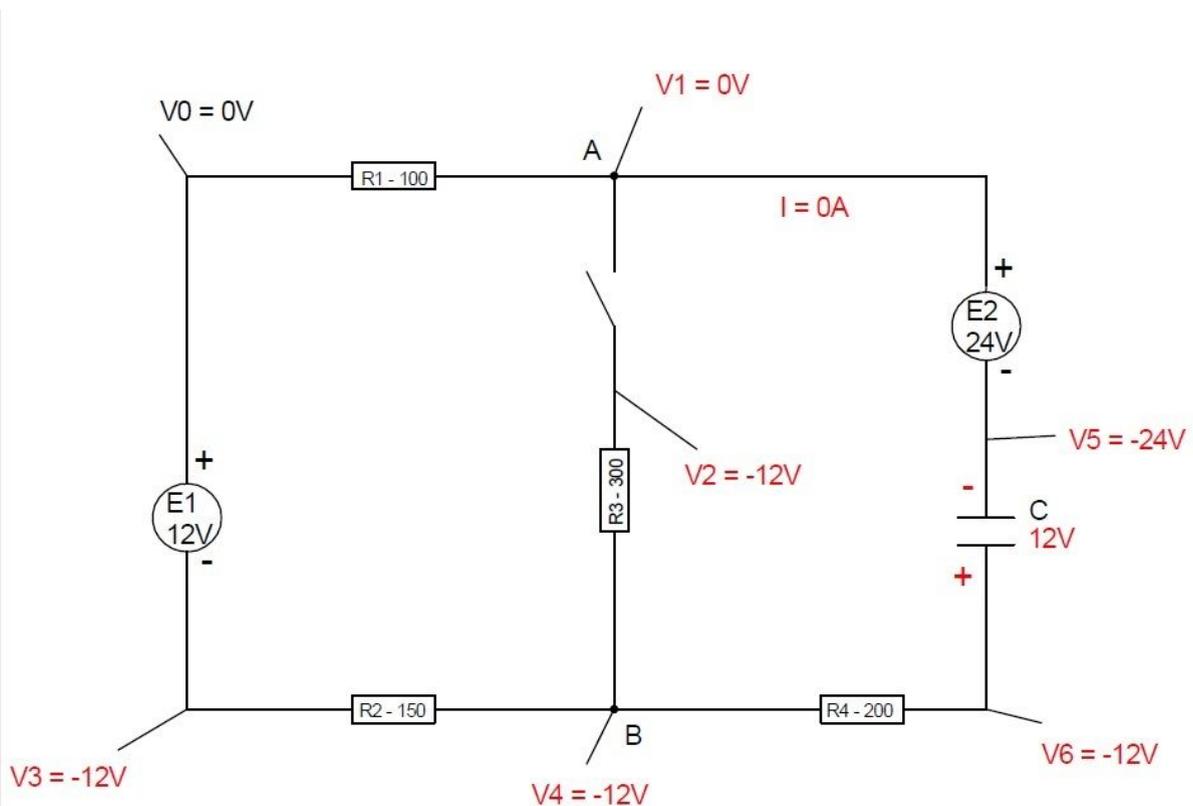


fig.1

Chiuso l' interruttore, la **condizione iniziale** del circuito sarà quella descritta nella **figura 2**. Calcoliamo quindi le correnti (*ometto il procedimento*), considerando il condensatore come un generatore di tensione, il cui valore sarà inizialmente 12V. Calcolate le correnti, si calcolano le cadute di tensione, quindi i potenziali:

$$V_{R1} = R1 * I1 = 0,0129A * 100\Omega = 1,29V$$

$$V_{R2} = R2 * I1 = 1,935V \quad V3 = V0 - E1 = 0 - 12 = -12V$$

$$V_{R4} = R4 * I3 = 3,24V \quad V2 = V3 + V_{R2} = -12 + 1,935 = -10,065V$$

$$V4 = V2 - V_{R4} = -10,065 - 3,24 = -13,305V$$

$$V5 = V4 - V_C = -13,305 - 12 = -25,305V$$

$$V1 = V5 + E2 = -25,305 + 24 = -1,305V$$

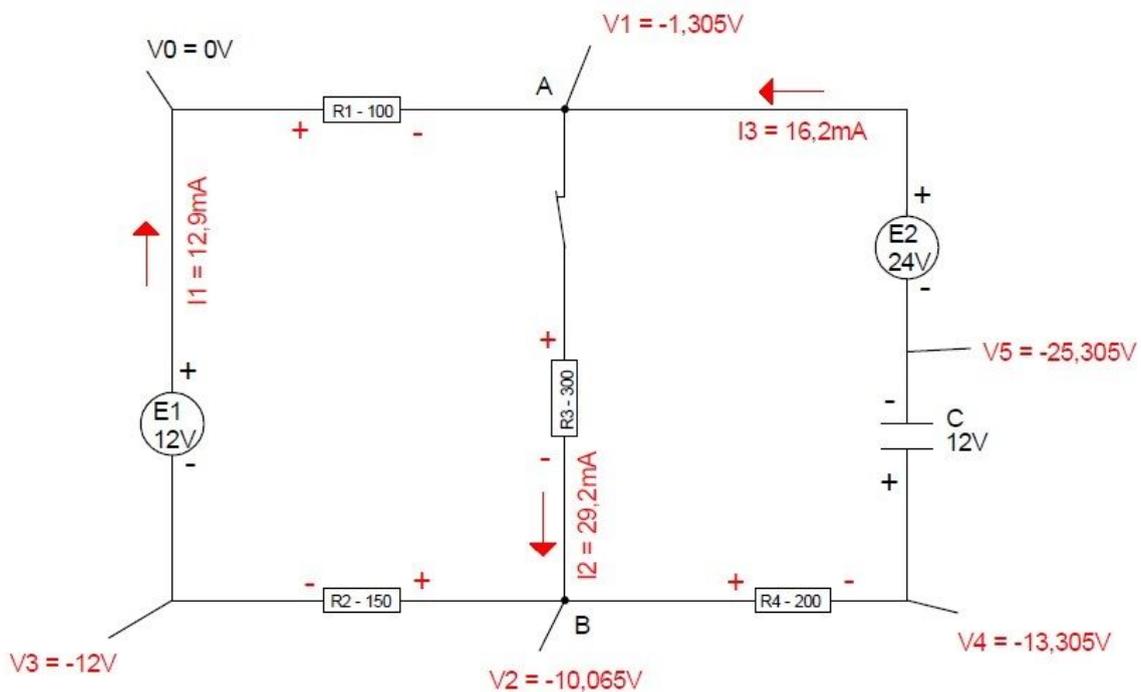


fig.2

Il circuito **si stabilizza** nella condizione descritta nella **figura 3**. In condizione stabile nel ramo contenente il condensatore non circola corrente.

$$I = \frac{E1}{R1+R2+R3} = \frac{12}{550} = 0,0218A$$

$$V_{R3} = I \cdot R3 = 0,0218 \cdot 300 = 6,545V \quad V1 = V0 - V_{R1} = 0 - 2,18 = -2,18V$$

$$V_{R1} = I \cdot R1 = 0,0218 \cdot 100 = 2,18V \quad V3 = V0 - E1 = 0 - 12 = -12V$$

$$V_{R2} = I \cdot R2 = 0,0218 \cdot 150 = 3,27V \quad V2 = V3 + V_{R2} = -12 + 3,27 = -8,73V$$

$$V_{R4} = 0 \cdot R4 = 0 \cdot 200 = 0V \quad V4 = V2 + V_{R4} = -8,73 + 0 = -8,73V$$

$$V5 = V1 - E2 = -2,18 - 24 = -26,18V$$

In questa condizione il condensatore si carica con una tensione di **17,45V** (differenza tra  $V5$  e  $V4$ ).

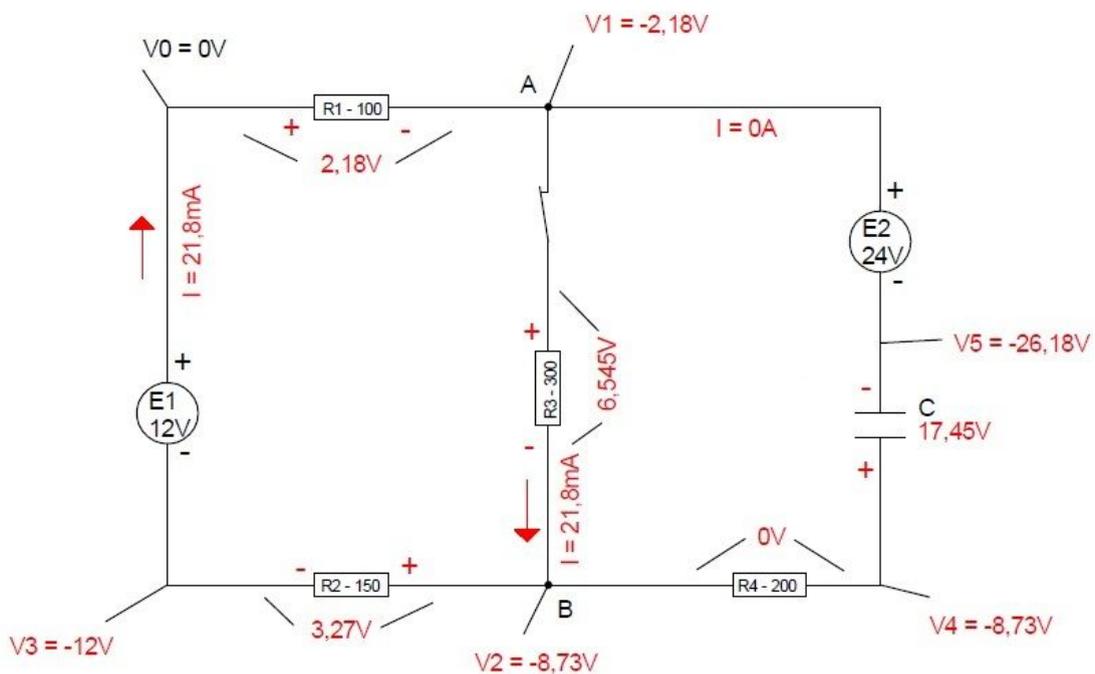


fig.3

Aperto l' interruttore, la **condizione iniziale** del circuito è quella descritta nella **figura 4**. Consideriamo il condensatore come un generatore di tensione da 17,45V, quindi risolviamo il circuito:

$$-12 + 100I + 24 - 17,45 + 200I + 150I = 0$$

$$450I = 5,45 \quad I = 0,0121A$$

Col solito criterio calcoliamo le cadute di tensione, quindi i potenziali.

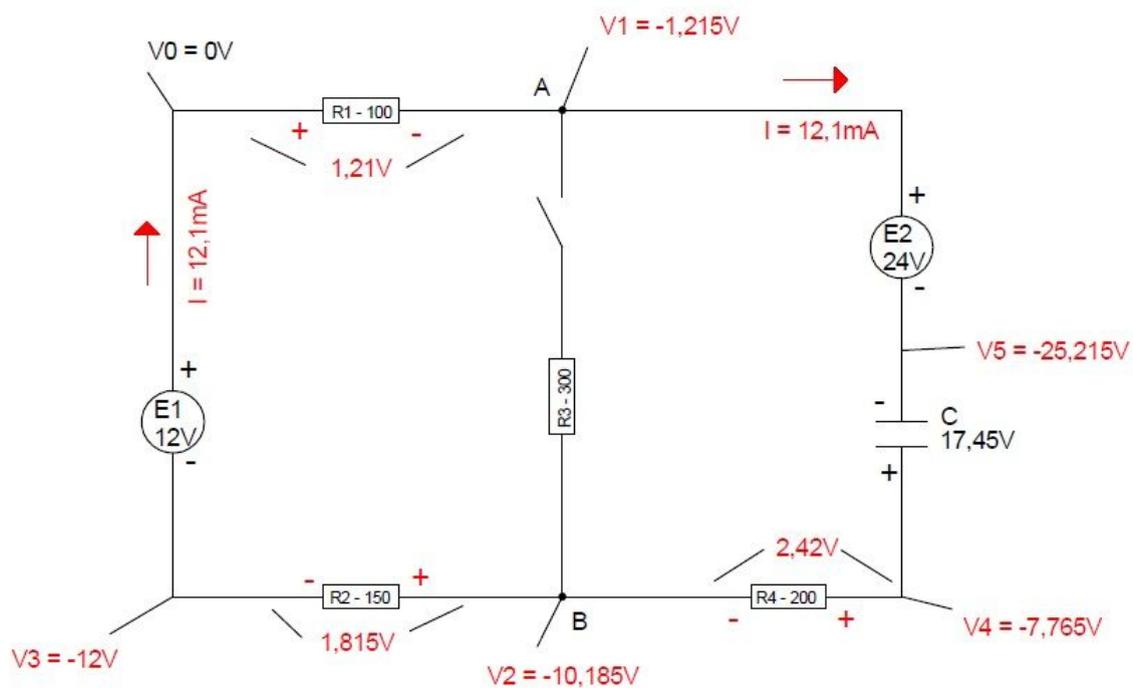


fig.4

Il circuito si stabilizza nella condizione di partenza (figura 1).