POLITECNICO DI TORINO

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE DELL'INFORMAZIONE

II SESSIONE 2010 - SEZIONE A

PROVA PRATICA

INGEGNERIA MECCATRONICA 29/S

La Figura 1 mostra un sistema di alimentazione elettrica di un carico che si muove con velocità v lungo una linea fissa costituita da due conduttori alimentati a tensione costante V_a. L'alimentazione avviene tramite contatti striscianti. A causa delle irregolarità della linea può avvenire una perdita di contatto, rappresentata tramite l'interruttore riportato in figura.

La linea elettrica è schematizzabile tramite il circuito di Figura 2 in cui $L(l)$ rappresenta l'induttanza, $R(l)$ e $C(l)$ sono rispettivamente la resistenza e la capacità equivalenti del tratto di linea compreso fra il carico e l'alimentazione.

In seguito all'apertura dell'interruttore ai suoi capi avviene un picco di sovratensione, dovuto al comportamento induttivo della linea.

Quesiti

Facendo l'ipotesi che 1) il carico sia puramente resistivo, 2) che nell'istante considerato la linea sia lunga l_0, 3) il generatore sia ideale; calcolare:

1) il picco massimo di sovratensione ai capi dell'interruttore nell'ipotesi che il veicolo sia fermo. Valutare il fattore di decadimento delle oscillazioni in seguito all'apertura.

2) La forza contro-elettromotrice dovuta al moto con velocità v del carico.

3) Proporre una soluzione circuitale per ridurre il picco di sovratensione all'apertura dell'interruttore V_{int}. Effettuare un dimensionamento in modo da ridurre il picco di sovratensione a 1500 V.

4) Trascurando l'attrito dovuto allo strisciamento, calcolare la forza che è necessario applicare al carico per farlo avanzare a velocità costante lungo la linea.

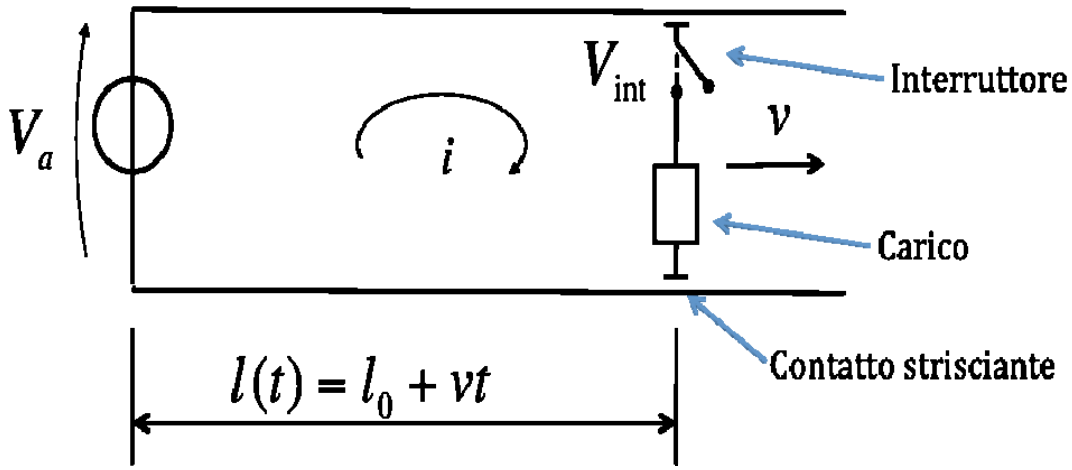

Figura 1 sistema di alimentazione tramite contatti striscianti

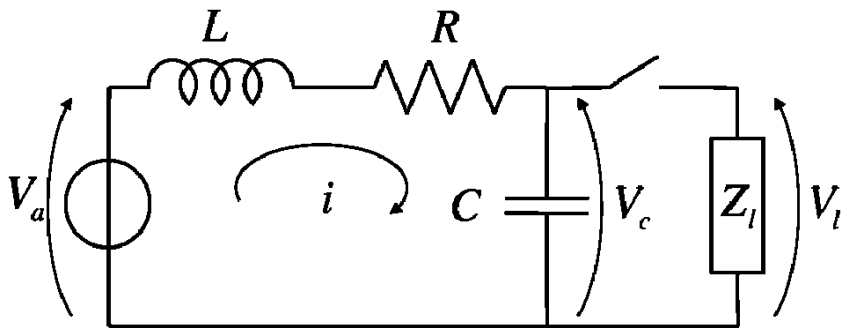

Figura 2 circuito equivalente

Dati

parametro	**valore**	**Significato**
$L(l)$	1.5 mH/km	Induttanza per unità di lunghezza della linea
$C(l)$	10 nF/km	Capacità per unità di lunghezza della linea
$R(l)$	0.5 Ohm/km	Resistenza per unità di lunghezza della linea
P_{load}	30 kW	Potenza assorbita dal carico
V_a	600 V	Tensione di alimentazione
v	70 km/h	Velocità del veicolo
l_0	250 m	Distanza carico-generatore