

### Ligiteco kun aliaj sciencoj

Antaŭ ol fini, mi deziras substreki ke la lastaj dek jaroj (kaj la lastaj jardekoj) estas plenigitaj per grandegaj sukcesoj ankaŭ en aliaj sciencoj. Tio ja estas memkomprenebla, ĉar en normalaj kondiĉoj evoluo de unu scienco helpas evoluon de multaj aliaj, kaj inverse. Esplorado de makrokosmo helpas esploron de mikrokosmo, sed ankaŭ la kosmaj esploroj estus neblaj (almenaŭ ne en la nuna amplekso) sen iuj gravaj mikrokosmaj scioj. Simile al tio, profunde kaj reciproke estas ligitaj la biologiaj esploroj kun esplorado de la senviva materio unuflanke kaj kun la kosmaj esploroj aliflanke ktp. ktp.

Mi substrekas ĉi tion por diri ke la impresoj, kiun oni povus ricevi post tralego de ĉi tiu artikolo, povus esti erara en tiu senco ke la nova homara erao estas la erao de la konatiĝado kun nur kosma spaco. Por eviti tian miskomprenon, sufiĉas diri ke neniuj sciencoj povas vivi kaj evolui sen la aliaj. Same en la kosma erao ĉiuj sciencoj progresas kaj ĉiam pli kaj pli servas al pli bona vivo de la homaro. Tamen la kosmaj esploroj donas iun eksteran stampon al la tuta evoluo (verŝajne pro tio ke ĝis nun ni estis tro ligitaj al la terkrusto kaj la kosmaj esploroj festas nian liberiĝon de la terkrusto!); pro tio la tuta erao kredeble portos la nomon »kosma erao«.

SCIENCA REVUO, eldono de Internacia Scienca Asocio  
Esperantista, Vol. 18. n-ro 4 (1967)

621.316.5'.8

### STUDO DE TRANSDONA CIRKVITO KIU ENTENAS NEGATIVAN ELEMENTON

(L. A. Ware, Iowa City, Usono)\*

En la studo de cirkvitoj kiuj havas negativajn elementojn, estas interese konsideri unu ekzempleron en kiu ekzistas nur unu negativa rezistanco. En ĉi tiu okazo ni traktos la specialan funkcion, la **TRANSDONAN**, kiu donas la rilaton inter la elira volteco kaj tiu de la generatoro. La cirkvito sub konsidero estas montrata en Fig. 1. Ĉi tie ni havas kutiman R-L-C cirkviton en kiun ni aldonis negativan rezistancon,  $-r$ , tiel ke ĝi estas paralele fiksitaj trans la eliraj punktoj, a-a. Ĉi tiu poste estos komparita kontraŭ la sama cirkvito sen la  $-r$ . Unue, tamen, estas necese enketi la kondiĉojn de stabileco ĉar la ekzisto de  $-r$  eble kaŭzos nestabilecon pro la energio eldonata de la negativa rezistanco.

\*) Prof. L. A. Ware, Fakoj de Elektrotekniko Universitato de Iowa, Iowa City, Iowa 52240 Usono.

Per kutima procedo, la transdona funkcio,  $G_{12}$ , por ĉi tiu cirkvito estas eltrovita kiel jene:

$$G_{12} = \frac{rs^2}{(r - R)s^2 + (Rr - 1)s + r} \quad (1)$$

Devus esti rememorate ke ambaŭ  $r$  kaj  $R$ , ĉi tie, estas pozitivaj, kaj stabileckondiĉo estas trovita de

$$s^2 + \frac{Rr - 1}{r - R} s + \frac{r}{r - R} = 0 \quad (2)$$

per la Routh-Hurwitza kondiĉo. De ĉi tio,

$$r - R \geq 0, \quad Rr \geq 1, \quad (r > 0) \quad (3)$$

aŭ

$$r \geq R \geq 1/r \quad (4)$$

La limkurboj estas:

$$r = R \quad (5)$$

kaj

$$r = 1/R \quad (6)$$

kiel donitaj en Fig. 2. La strekeltinia areo estas la regiono de stabileco. La areo signifanta osciladan kondiĉon (se stabilan) estas trovata per la radikalo de la esprimo por  $s$ , t. e.:

$$s = \frac{1 - rR}{2(r - R)} \pm \sqrt{\frac{(Rr - 1)^2 - 4r(r - R)}{2(r - R)}} \quad (7)$$

kaj la oscilada kondiĉo estas

$$4r(r - R) > (Rr - 1)^2 \quad (8)$$

aŭ

$$r > \frac{1}{2 - R} \quad (9)$$

En Fig. 2, ĉi tiu regiono estas limigita al la parto de la hiperbolo indikata de **B**, kaj la valoroj de  $r$  devas esti super ĝi, — kaj ankaŭ, kompreneble, en la antaŭe trovita stabila regiono.

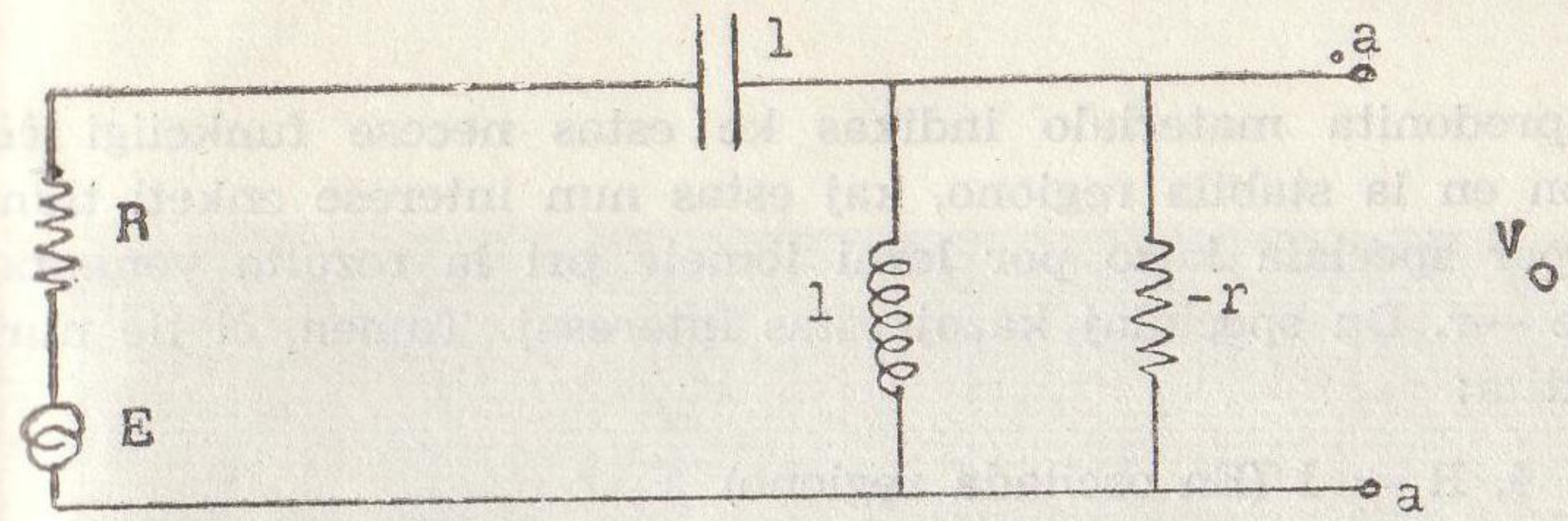


Fig. 1.

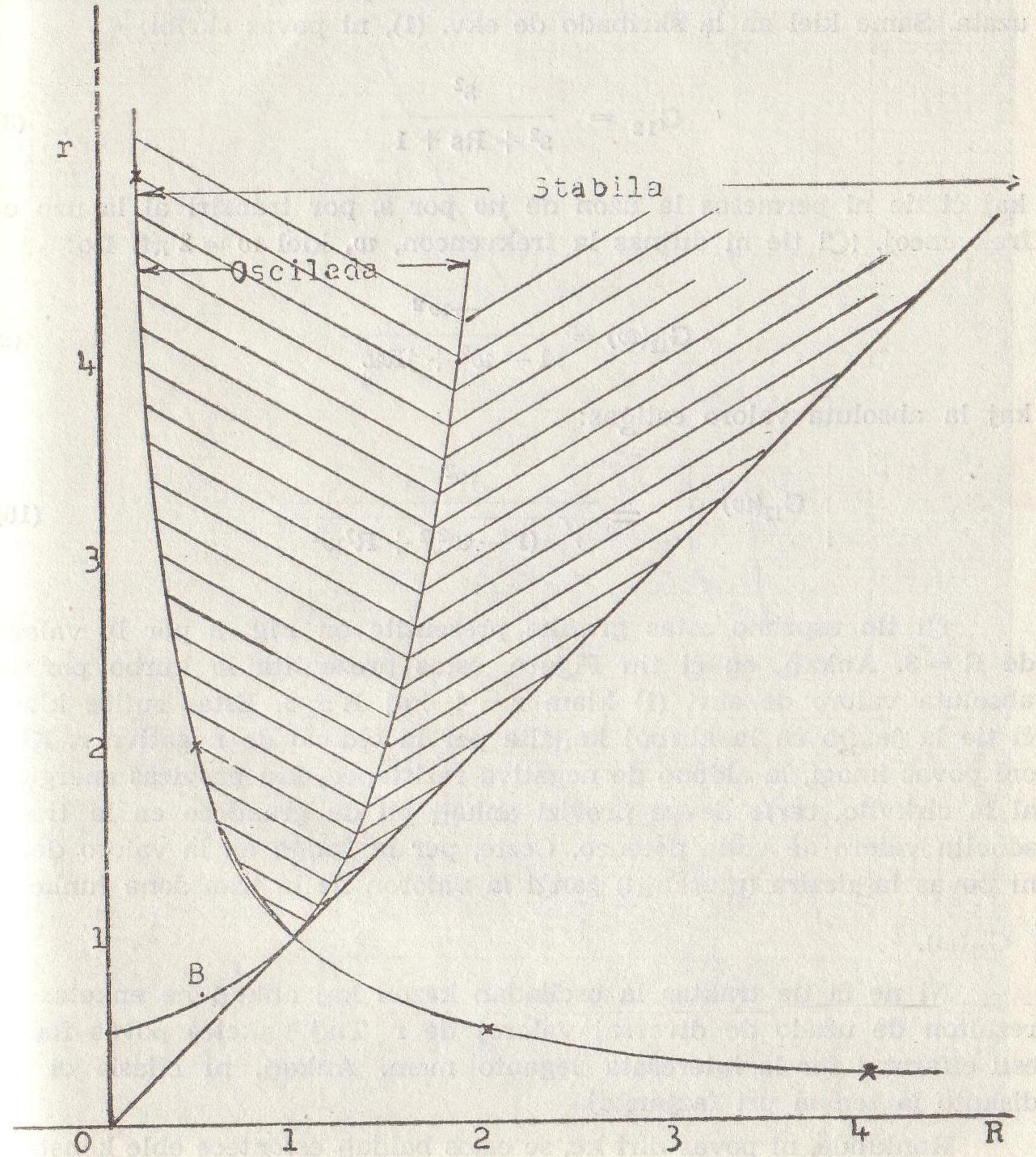


Fig. 2

La supredonita materialo indikas ke estas necese funkciigi ĉi tiun cirkvito en la stabila regiono, kaj estas nun interese enketi tiun funkciadon por speciala kazo por lerni iomete pri la rezulto venanta de la uzo de  $-r$ . Du specialaj kazoj estas interesaj. Tamen, ĉi tie nur **II** estos traktita:

I.  $r = 4, R = 1$  (En oscilada regiono)

II.  $r = 4, R = 4$  (En stabila regiono, sed neoscilada)

Unue, tamen, ni elskribos la funkcion por  $G_{12}$  kiam  $-r$  ne estas uzata. Same kiel en la skribado de ekv. (1), ni povas skribi:

$$G_{12} = \frac{s^2}{s^2 + Rs + 1} \quad (8)$$

kaj ĉi tie ni permesas la uzon de  $jw$  por  $s$ , por transiri al la uzo de frekvencoj. (Ĉi tie ni difinas la frekvencon,  $w$ , kiel  $w = 2\pi f$ ) Do:

$$G_{12}(w) = \frac{-w^2}{1 - w^2 + jRw} \quad (9)$$

kaj la absoluta valoro estiĝas:

$$\left| G_{12}(w) \right| = \frac{w^2}{\sqrt{(1 - w^2)^2 + R^2 w^2}} \quad (10)$$

Ĉi tiu esprimo estas grafike prezentita en Fig. 3 por la valoro de  $R = 3$ . Ankaŭ, en ĉi tiu Figuro, estas prezentita la kurbo por la absoluta valoro de ekv. (1) kiam  $r = 4$ , kaj  $R = 3$ . Estas sufiĉe klara ĉi tie la ŝanĝo en la kurboj kaŭzita per la aldono de negativa  $r$ . Kiel oni povas imagi, la aldono de negativa rezistanco, kiu provizas energion al la cirkvito, certe devus provizi ankaŭ pli da grandeco en la transdonita valoro de volta potenco. Certe, per la ŝanĝo en la valoro de  $r$ , ni povas laŭdezire (preskaŭ!) ŝanĝi la valoron de la transdona funkcio,

$\left| G_{12}(w) \right|$ .

Ni ne ĉi tie traktas la osciladan kazon kaj ankaŭ ne enketas la rezulton de uzado de diversaj valoroj de  $r$ . Tiaj enketoj povas facile esti elfarataj far la interesata leganto mem. Ankaŭ, ni ellasis el la diskuto la temon pri fazŝanĝoj.

Konklude, ni povas diri ke, se estos baldaŭ estontece eble konstrui negativajn elementojn, ni povas atendi interesajn disvolvaĵojn en cirkvita desegno.

