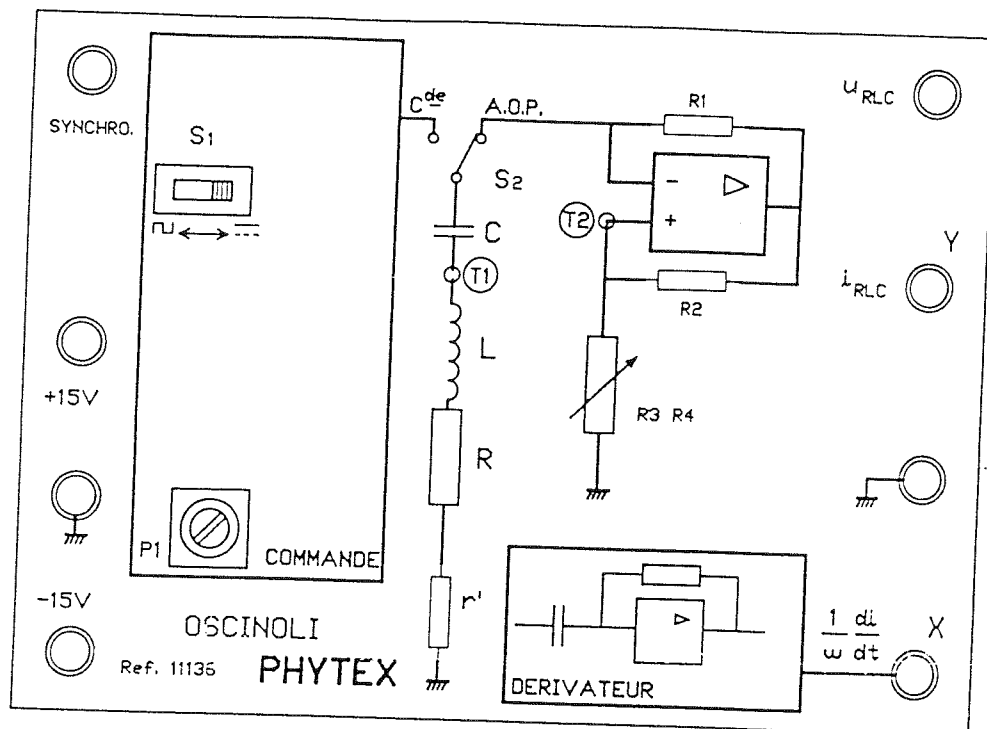


OSCILLATEURS NON LINEAIRES - VAN DER POL

OSCINOLI

Réf. 11 136

© 0895



- * Circuits oscillants commandés,
Régimes transitoires
- * Visualisation de $i(t)$, de $u(t)$ et de $1/\omega di/dt$
- * Espace des phases: i et $1/\omega di/dt$
- * Circuits oscillants non linéaires, Van Der Pol
- * Faible coût pour T.P.

PHYTEX SA . - rue Marcel Pagnol - BP 215 - 27932 GRAVIGNY Cedex ~ FRANCE
Téléphone (33) 32 31 06 90 - Télécopie (33) 32 38 73 49

PRINCIPE - DESCRIPTION

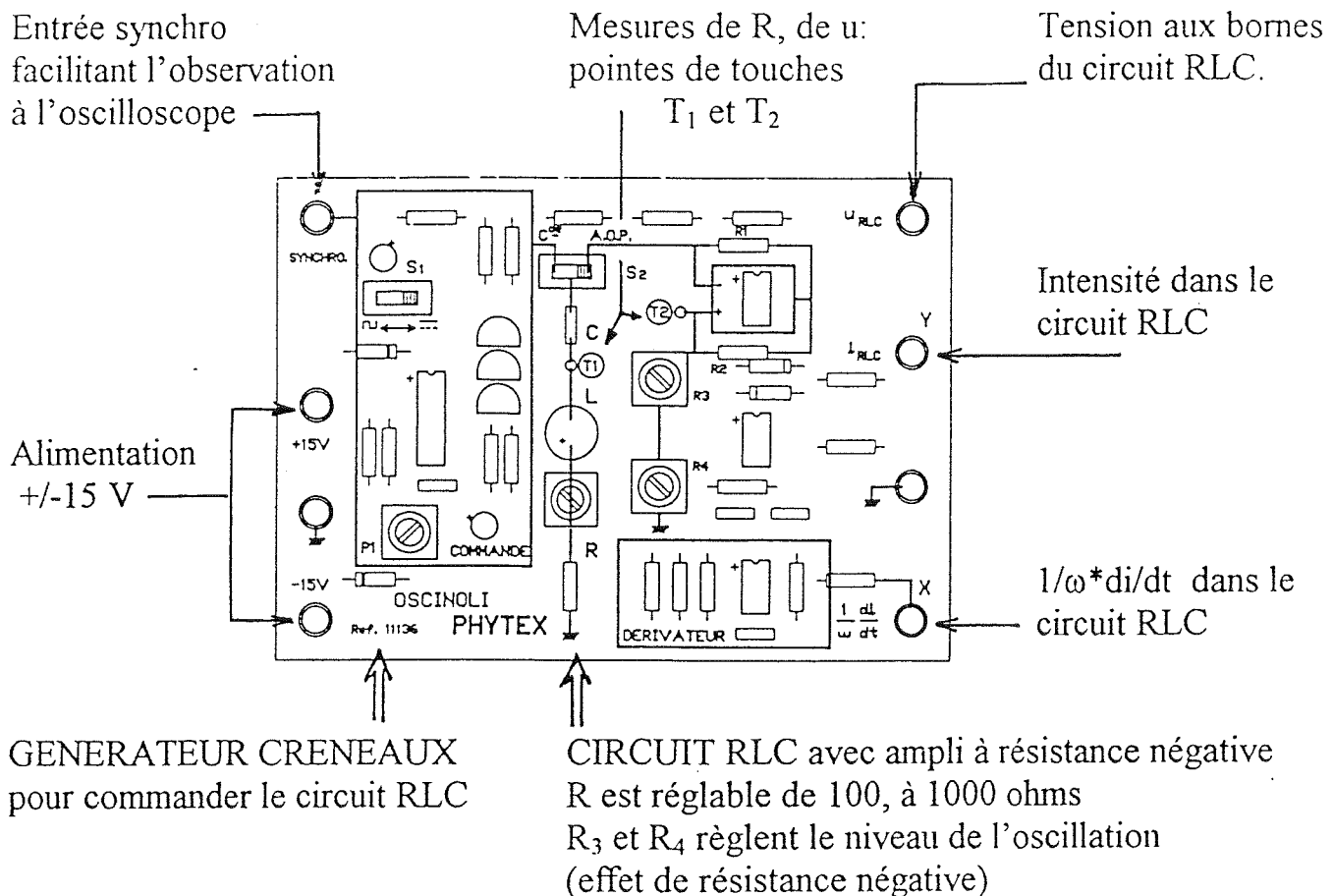
1) PRINCIPE

1-1 OSCINOLI permet l'étude du comportement d'un circuit oscillant, à résistance négative. L'énergie du système est fournie par une alimentation +/- 15 V.

1-2 OSCINOLI permet aussi l'étude d'un oscillateur commandé par un signal périodique créneau.

Pour des raisons de commodité, PHYTEX a placé sur la plaquette un **générateur de créneaux**, de fréquence réglable de 40 à 100 cycles/s. Ce montage facilite en effet l'utilisation de la maquette, et l'impédance de ce générateur est adaptée au circuit oscillant d'OSCINOLI, ce qui évite l'emploi d'un générateur de fonctions, suivi d'un amplificateur basse impédance.

2) DESCRIPTION



MANIPULATIONS

I - DIPOLE RLC SOUMIS A UN ECHELON DE TENSION

1.1 But

Commander un circuit RLC, avec un signal carré. et étudier les réponses du circuit.

1.2. Matériel nécessaire :

- 1 plaquette OSCINOLI réf. 11 136
- 1 alimentation +/- 15 V..... réf. 10 055
- 1 oscilloscope bicourbe réf. 10 138

1.3 Montage

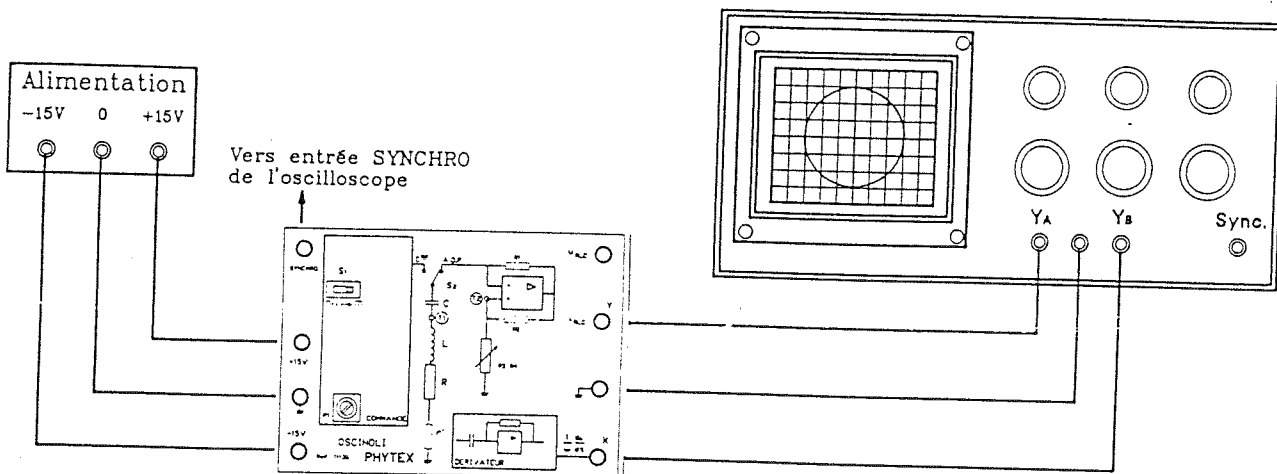


fig 2

1.4 Expérience

Mettez les appareils sous tension. Réglage des appareils:

- * Y_A sur 0.2 V/div
- * Y_B sur 0.2 V/div
- * X sur 2 ms/div
- * synchronisation sur EXT, (le plus simple) ou sur l'un des deux canaux d'acquisitions
- * S1 sur la position signal (carré)
- * S2 sur la position Cde (commande)

1.5 Résultats

* Observation de i , et de $1/\omega di/dt$ aux bornes du circuit RLC

Vous retrouvez les oscillations habituellement observées avec un circuit oscillant commandé par un générateur de fonctions en signal carré.

* en Y_A , une tension proportionnelle à l'intensité: i_{RLC} (ou à di/dt)

* en Y_B une tension proportionnelle à la dérivée de l'intensité: $1/\omega * di/dt$

Agissez sur la commande pour ajuster la fréquence du signal créneau

- Agissez sur R_1 pour régler l'amortissement, et donc le nombre d'oscillations.

Synchronisez sur un canal si nécessaire (si le résultat est mauvais avec la synchro EXT)

$i(t)$ RLC R_{min}

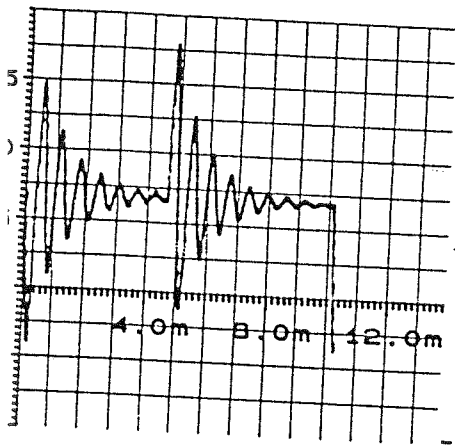


fig 3: i pour R_{min}

$i(t)$ RLC R_{moy}

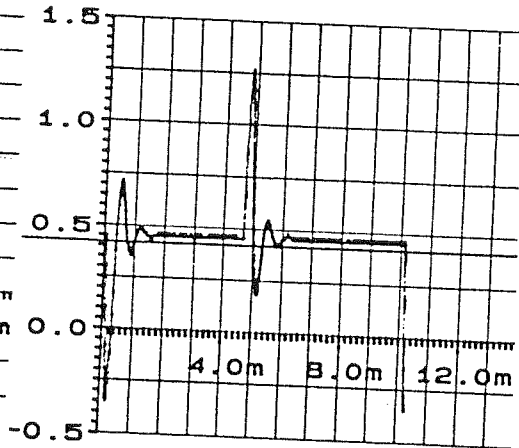


fig 4: i pour $R = R_{moyen}$

$i(t)$ R_c

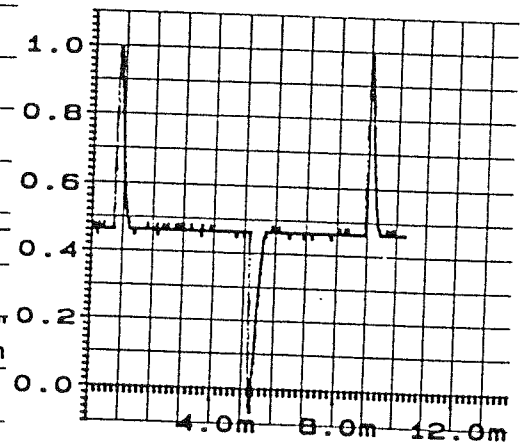


fig 5 i pour $R = R_c$

1 : i R_{min}
2 : di/dt R_{min}



fig 6 i et $1/\omega * di/dt$

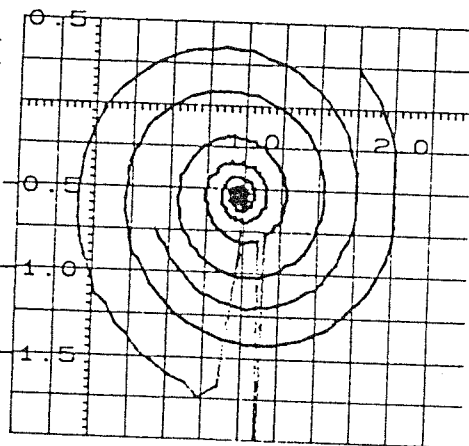


fig 7: i en X, $1/\omega * di/dt$ en Y [R_{min}]

OSd106
en fct. de OS106

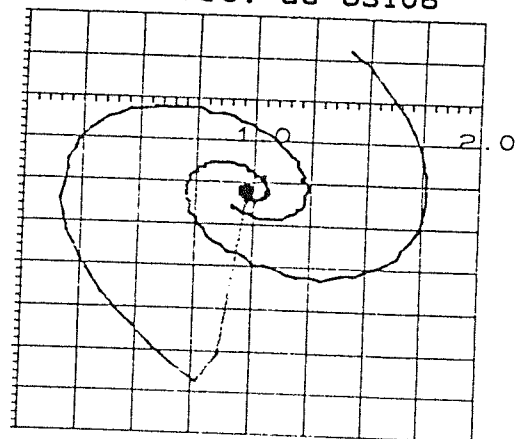


fig 8: idem 7, avec $R > R_{min}$

Les figures de Lissajous observées (7 et 8), sont formées de 2 courbes. L'une correspond à la réponse du système sollicité par le front montant du signal carré, et l'autre par le front descendant.

Cette dernière peut être supprimée en attaquant l'entrée « Zmod » qui commande le wehnel de l'oscilloscope, par le créneau du générateur de la maquette OSCINOLI.

II - OSCILLATEUR RLC: CIRCUIT DE VAN DER POL

2 1 But

Etudier le comportement d'un circuit RLC, avec un montage ampli opérationnel à résistance négative. Introduction à l'oscillateur non linéaire.

2.2. Matériel nécessaire :

- 1 plaquette OSCINOLI réf. 11 036
- 1 alimentation + / - 15 V réf. 10 055
- 1 oscilloscope bicourbe réf. 10 138

2 3 Oscillateur seul: expériences en régime permanent

231 réglages: Sélecteur S_1 sur -- et S_2 sur AOP
 R mini
 R_3 et R_4 mini

232 expérience

* Observation de $i(t)$ et de $1/\omega \cdot di/dt$. Avec R_4 et R_3 mini, vous n'observez aucun signal. Agissez doucement sur R_4 , vous voyez apparaître deux sinusoïdes déphasées (de $\pi/2$). Si vous augmentez R_3 les sinusoïdes se déforment: vous avez quitté le régime linéaire de l'oscillateur.

La valeur de R ici n'est pas déterminante pour les observations. Il faudra seulement un peu plus d'énergie pour entretenir les oscillations, fonction que vous obtenez en agissant sur R_3 et R_4

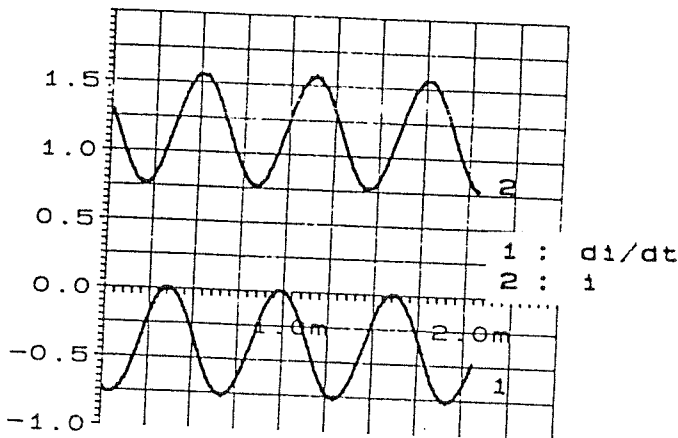


fig 9 oscillateur linéaire

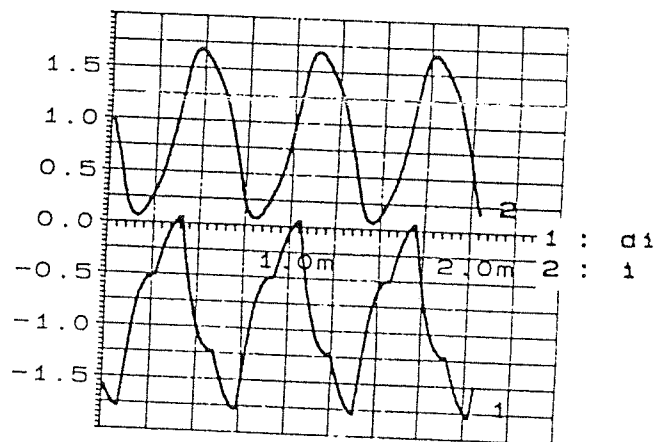


fig 10 oscillateur non linéaire

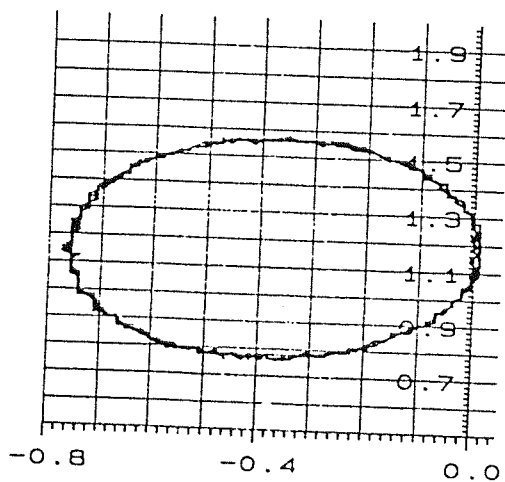


fig 11 $f(i)=1/\omega \cdot di/dt$, oscil. linéaire.
 [i en X, $1/\omega \cdot di/dt$ en Y]

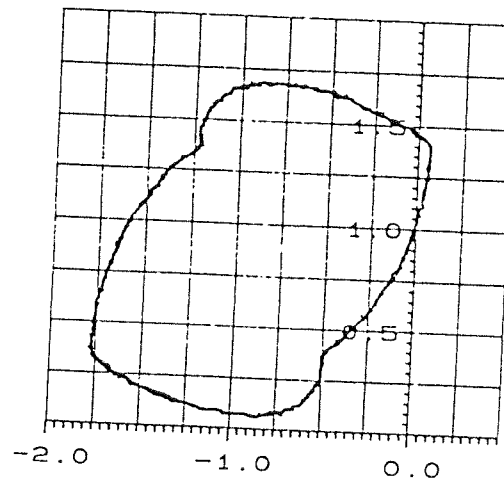


fig 12 $f(i)=1/\omega \cdot di/dt$ oscil. non linéaire

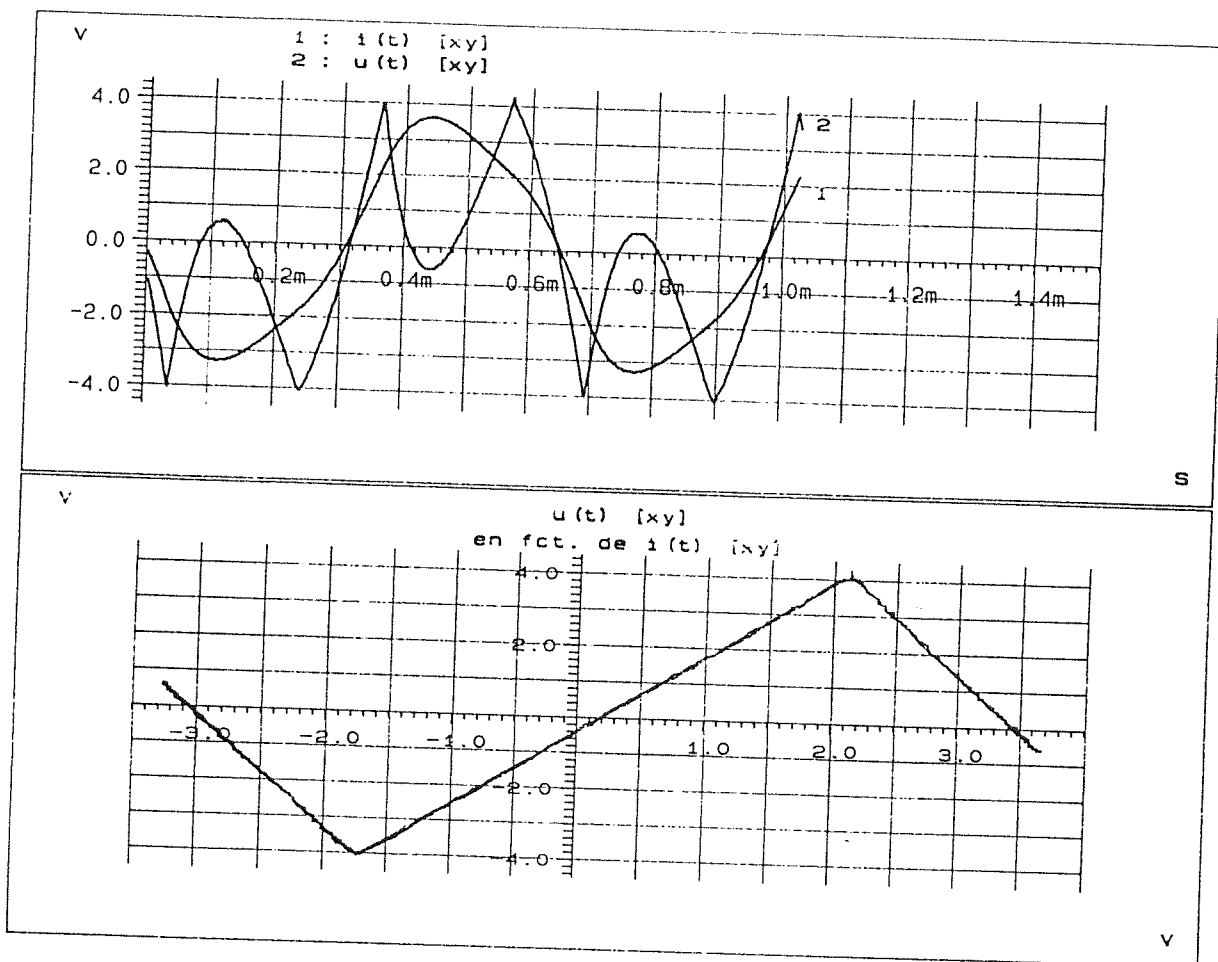


fig 13

- Le chronogramme du haut représente l'évolution de u et de i en fonction du temps
 - L'oscillogramme du bas représente la caractéristique $u(i)$ du montage à amplificateur opérationnel, mis en série avec le dipôle RLC. La partie linéaire, centrale de ce graphe, correspond au fonctionnement hors saturation de l'ampli op. (effet de résistance négative).
- Les parties linéaires externes à cette zone centrale, correspond au fonctionnement de l'amplificateur opérationnel en mode saturé.
- Pour $R_3 + R_4 \neq R$, le fonctionnement globale du système est linéaire. La caractéristique $u(i)$ est décrite seulement dans sa partie centrale.
 - Si $R_3 + R_4 \gg R$, le fonctionnement globale du système n'est plus linéaire, et la caractéristique $u(i)$ est décrite dans sa totalité.

2 4 Oscillateur en régime transitoire

241 principe:

Le signal créneau est appliqué sur la borne d'alimentation positive de l'amplificateur opérationnel. Lorsque le créneau est à son niveau haut (+15V), le système peut fonctionner, et vous observerez la mise en oscillation du circuit RLC, si toutefois la condition nécessaire $R_3 + R_4 < R$ est respectée.

Lorsque le créneau est au niveau bas (0V), les oscillations du système disparaissent.

242 réglages

Sélecteur S_1 sur créneau, et sélecteur S_2 sur AOP

Oscilloscope connecté sur la synchro EXT.

243 expérience

Observez les chronogrammes $i(t)$ et $1/\omega \cdot di/dt$. (fig 14 et 15). Vous voyez le régime transitoire de l'oscillateur. Agissez sur les paramètres R_3 et R_4 pour modifier les conditions transitoires, et l'oscillation.

di/dt

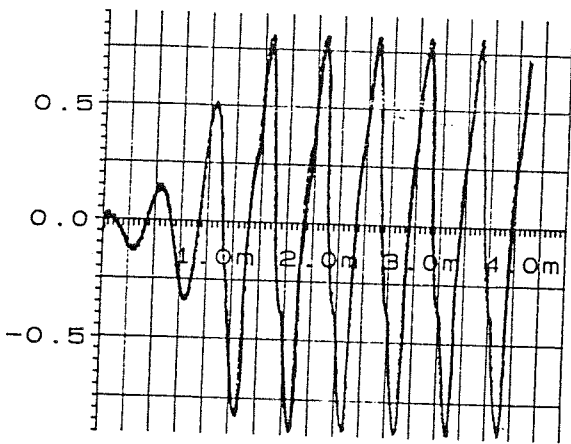


fig 14

i

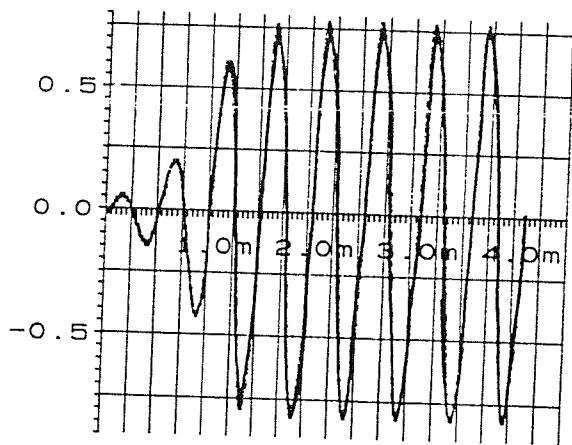


fig 15

Observez aussi $f(i)=1/\omega \cdot di/dt$ (fig 16), et l'influence de R_4 et R_3 sur la forme. de l'oscillogramme (cercle, puis déformation (fig 16)).

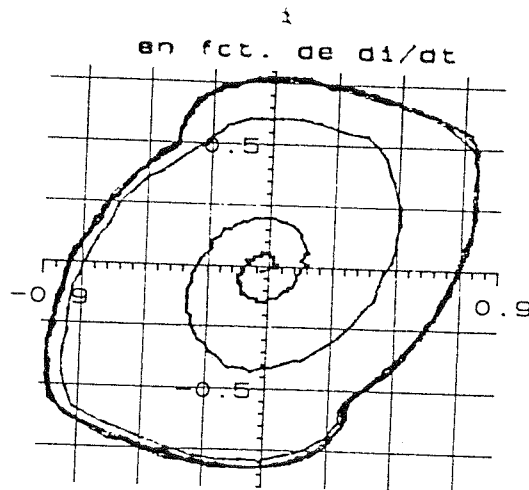


fig 16

Entretien - Maintenance - Garantie - Service
Après-Vente :

Cet appareil est garanti 2 ans pièces et main d'oeuvre.
Pour toute réparation pendant ou hors garantie,
Adressez-vous à :

PHYTEX

INSTRUMENTATION-MESURES-COMPOSANTS

rue Marcel Pagnol - ZAC des Coudrettes - BP 215

27 932 GRAVIGNY Cedex FRANCE

Téléphone (33) 32 31 06 90 - Télécopie (33) 32 38 73 49

