

**Zeitschrift:** Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

**Herausgeber:** Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

**Band:** 28 (1950)

**Heft:** 12

**Artikel:** Un nouveau localisateur de sources radioperturbatrices affectant les réseaux électriques aériens

**Autor:** Stadelhofen, J. Meyer de

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-874404>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 12.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

seits und der Praxis andererseits jedoch recht befriedigend, wenn man berücksichtigt, dass die vorliegenden Beobachtungen ja wirklich nur zeitlich ungenügend lange Beobachtungen darstellen und eigentliche Messwerte fehlten.

Den Schluss dieser Arbeit bilde der Dank an alle, die zum Gelingen derselben beigetragen haben, vor allem dem Chef der Empfangsstation Châtonnaye, Herrn G. Franscioni, sowie dem Personal dieser Station für die exakten und zuverlässig durchgeführten Empfangsbeobachtungen.

Ein Teil dieser Arbeit wurde als Dokument den Studienkommissionen 6 und 7 des CCIR zur Verfügung gestellt.

Une partie de ce rapport a été mise à la disposition des 6<sup>e</sup> et 7<sup>e</sup> commissions d'étude du C.C.I.R.

### Bibliographie

- Basic Radio Propagation Predictions three Months in Advance.* Prepared by Central Radio Propagation Laboratory (April 1937 till June 1949). National Bureau of Standards, Washington 1947...1949.
- Ionospheric Radio Propagation.* U.S. Department of Commerce, National Bureau of Standards. Circular 462, issued June 25, 1948. Washington 1948.
- Terman, F. E.* Radio Engineers' Handbook. First Edition, Ninth Impression. New York and London 1943.
- Reference Data for Radio Engineers.* Third Edition. Federal Telephone and Radio Corporation. New York 1949.
- Schüttlöf, Erich und Gottfried Vogt.* Die Einfallswinkel der Kurzwellenstrahlung im Überseeverkehr. VDE-Fachberichte 11 (1939) S. 48...52.
- Grosskopf, J.* Rhombusantennen. Elektrotechn. Z. 1943, H. 31/32, S. 415...422.
- Barker R. H.* Rhombic Aerial Design Chart. Wireless Eng. 25 (1948), p. 361...369.
- Egidi, Claudio e Giulio Gregoretti.* Ricezione a Torino di Segnali Campione del N.B.S. di Washington. Alta Frequenza 17 (1948), p. 161...167.

## Un nouveau localisateur de sources radioperturbatrices affectant les réseaux électriques aériens

Par J. Meyer de Stadelhofen, Berne

621.396.828

**Sommaire.** Pour faciliter la recherche de sources radioperturbatrices reliées aux réseaux électriques aériens, on peut utiliser un appareil indiquant le sens de propagation de l'énergie perturbatrice le long des lignes. Après avoir décrit le principe d'un tel indicateur, l'auteur donne quelques détails sur une réalisation de laboratoire ainsi que sur les expériences faites avec ce prototype.

### Introduction

Il est très difficile, par les moyens habituels, de localiser les perturbateurs reliés aux réseaux électriques aériens. L'énergie perturbatrice qu'ils engendrent se propage avec des pertes minimales le long des conducteurs, des réflexions se produisent et l'on observe des maxima du champ des parasites à des endroits parfois fort éloignés de l'objet qui les provoque. Plusieurs méthodes ont été proposées pour déceler avec certitude l'emplacement de ces perturbateurs, les uns tablent sur l'amortissement relativement rapide des ondes très courtes le long des lignes, d'autres comptent sur l'effet directif d'antennes spéciales pour ondes ultra-courtes. Celle que nous allons décrire repose sur la remarque élémentaire faite il y a plus de dix ans par W. Gerber, à savoir que, l'énergie HF s'éloignant de sa source, il suffit de déterminer son sens de propagation pour en situer l'origine.

### Principe du localisateur SB 34.49.11

Si l'on considère, ce qui est licite en première approximation, le faisceau des conducteurs constituant une ligne de distribution d'électricité comme un conducteur unique pour l'énergie HF produite par

un perturbateur asymétrique, on peut représenter cette ligne par le schéma équivalent suivant:

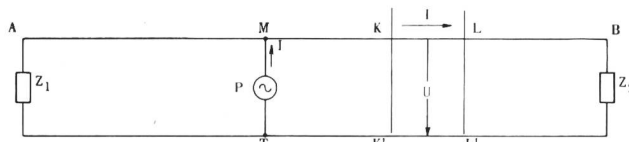


Fig. 1. Schéma équivalent d'une ligne haute tension alimentée par un perturbateur asymétrique.

Entre K et L, un tronçon quelconque de la ligne, la source fait circuler un courant  $I$  et crée une différence de potentiel  $U$  entre ligne et terre.

Dans le cas où la hauteur de la ligne au-dessus du sol et le tronçon K-L sont petits par rapport à la longueur d'onde correspondant à la fréquence de mesure, on peut évidemment écrire que la puissance HF  $W = I \cdot U \cdot \cos \varphi$ , expression où  $\varphi$  représente le décalage entre la tension  $U$  et le courant  $I$ . Selon que  $\cos \varphi$  est positif ou négatif, la propagation de l'énergie  $W$  se fera dans une certaine direction ou dans la direction opposée. Or, il est facile de déterminer le signe de  $\cos \varphi$ ; en effet, le signe du cos de l'angle formé par deux vecteurs est le même que celui de la différence entre les valeurs absolues de la somme et de la différence de ces vecteurs. Le sens de l'énergie parcourant la ligne sera donc donné par le signe de la différence

$$|\vec{U} + \vec{I}| - |\vec{U} - \vec{I}|$$

les vecteurs  $\vec{U}$  et  $\vec{I}$  étant respectivement proportion-

nels et en phase avec la tension  $U$  et le courant  $I$  de la ligne.

Ainsi, tout dispositif dans lequel le courant  $I$  et la tension  $U$  de la ligne, décalés l'un par rapport à l'autre d'un angle  $\varphi$ , produisent respectivement des tensions  $U_I$  et  $U_U$  ou des courants  $I_I$  et  $I_U$  susceptibles d'être additionnés et dont l'angle de phase est égal à  $\varphi$ , peut servir de localisateur. La figure 2 représente l'une des réalisations les plus simples d'un tel dispositif.

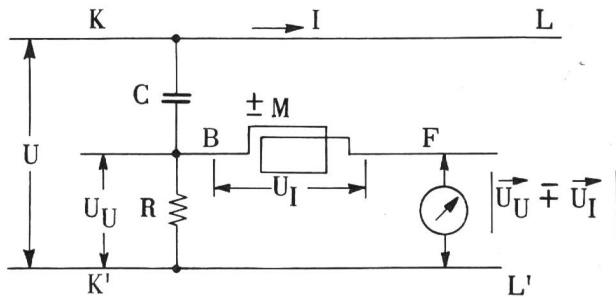


Fig. 2. Schéma de principe d'un localisateur

Comme on le voit, la tension  $U$  fait apparaître aux bornes de la résistance  $R$  une tension  $\bar{U}_U = \bar{U} \cdot j\omega CR$  (en faisant  $\frac{1}{j\omega C} \gg R$ ).

De même, le courant  $I$  induit une tension  $\bar{U}_I = -j\omega MI$  qui apparaît entre les bornes B et F d'un cadre ayant une inductance mutuelle  $M$  avec la ligne. On mesure donc bien entre la terre et F une tension résultante

$$\bar{U}_U \pm \bar{U}_I = j\omega (\bar{U} \cdot RC \mp \bar{I} \cdot M) \quad (1)$$

Les tensions  $\bar{U}_U$  et  $\bar{U}_I$  sont respectivement et indépendamment proportionnelles à  $\bar{U}$  et  $\bar{I}$  et en

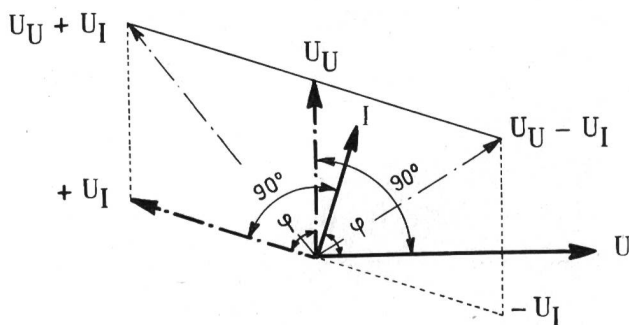


Fig. 3. Diagramme des tensions aux bornes du dispositif de couplage avec la ligne

avance de  $\frac{\pi}{2}$  sur ces vecteurs. Le décalage entre  $\bar{U}_U$  et  $\bar{U}_I$  étant le même qu'entre  $\bar{U}$  et  $\bar{I}$ , on aura évidemment la relation désirée:

$$|\bar{U}_U + \bar{U}_I| - |\bar{U}_U - \bar{U}_I| \text{ de même signe que la relation primitive } |\bar{U} + \bar{I}| - |\bar{U} - \bar{I}|$$

caractérisant le sens de l'énergie.

### Utilisation du localisateur comme indicateur de taux de réflexion

Le dispositif dont on vient d'esquisser le principe peut servir non seulement à détecter la direction de propagation de l'énergie HF, mais encore permet d'apprécier la valeur des réflexions que subissent les ondes perturbatrices parcourant la ligne. En effet, dans le cas où la ligne a une impédance caractéristique  $Z_0$  et est terminée par cette valeur,  $U$  et  $I$  sont en phase, et  $\frac{U}{I} = Z_0$ , l'expression (1) devient

$$\bar{U}_U \pm \bar{U}_I = j\omega (\bar{U} \cdot RC \mp \frac{U}{Z_0} M) = j\omega \bar{U} \cdot (RC \mp \frac{M}{Z_0}) \quad (1')$$

Cette expression s'annule pour  $R = \frac{M}{C \cdot Z_0}$  (2)

Lorsque cette condition est remplie, la mesure d'une valeur  $|\bar{U}_U - \bar{U}_I| \approx 0$  signifie que toute l'énergie provenant du perturbateur traverse la ligne dans la zone d'observation pour être complètement absorbée plus loin. Si la ligne n'est pas terminée par son impédance caractéristique, une partie de l'énergie produite par le perturbateur retourne vers lui après avoir été réfléchi à l'extrémité de la ligne et l'expression  $\frac{\bar{U}_U - \bar{U}_I}{\bar{U}_U + \bar{U}_I}$  devient  $> 0$  et  $< 1$ , indiquant par sa valeur le taux de réflexion.

$\begin{matrix} U_p \\ I_p \end{matrix}$	} Tension et courant dus à un perturbateur alimentant une ligne infiniment longue.
$\begin{matrix} U_r \\ I_r \end{matrix}$	
$\begin{matrix} U_r \\ I_r \end{matrix}$	} Tension et courant réfléchis
$\begin{matrix} U_p \\ I_p \end{matrix}$	

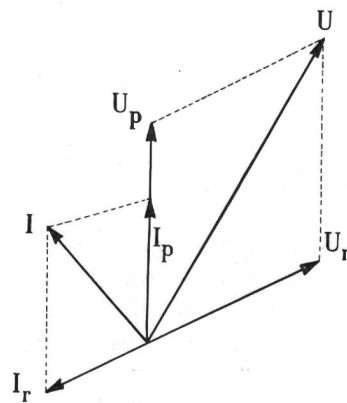


Fig. 4. Tensions et courants dans le cas d'une ligne avec réflexion

Comme, pratiquement,  $M$  et  $C$  varient de façon sensiblement proportionnelle aux distances «ligne-localisateur» qui nous intéressent et comme, d'autre part,  $Z_0$  ne diffère que relativement peu d'une ligne à l'autre, on voit que le localisateur peut effectivement indiquer la direction du flux prépondérant d'énergie et permettre d'apprécier le taux des réflexions dues au manque d'homogénéité des lignes.

### Réalisation du localisateur SB 34.49.11

Ainsi qu'il ressort de ce qui précède, notre localisateur est analogue à un goniomètre ordinaire à lever de doute par cardioïde à cette différence près que la fidélité du transfert de phase est particulièrement critique et que l'amplitude des signaux détectés varie de façon très irrégulière dans le temps. En outre, du fait des réflexions et des conditions variables du couplage de l'antenne et du cadre avec la ligne, le rapport  $|\bar{U}_U - \bar{U}_I| : |\bar{U}_U + \bar{U}_I|$  entre le minimum et le maximum de la tension à l'entrée du récepteur peut prendre toutes les valeurs entre 0 et 1, alors qu'avec un goniomètre bien réglé il est toujours  $\ll 1$ .

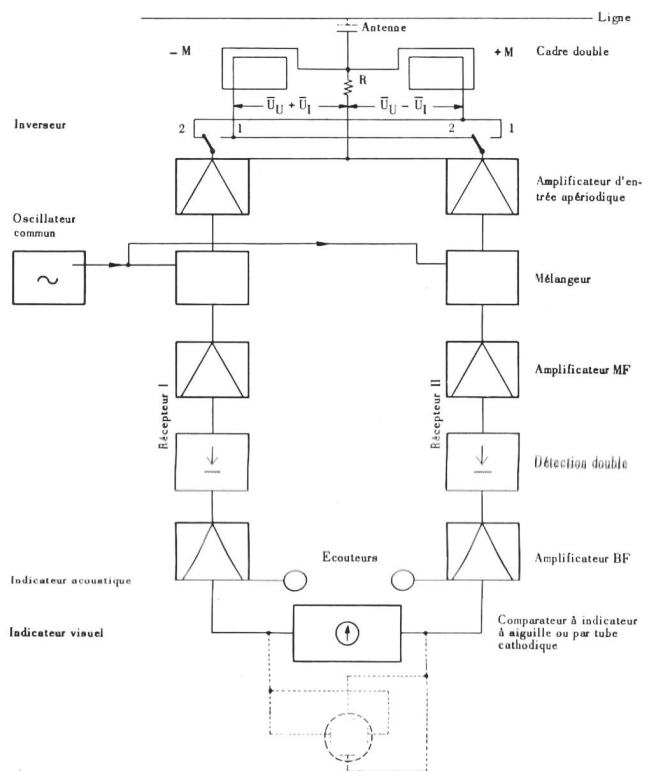


Fig. 5. Schéma de principe

La fig. 5 indique comment est constitué le premier localisateur réalisé selon le principe décrit. Il comporte deux récepteurs attaqués par un système double d'entrée et travaillant entre 1000 et 2000 kHz. Leurs sorties alimentent un dispositif de comparaison. La fréquence de travail choisie résulte d'un compromis : plus haut, les irrégularités géométriques des lignes paraissent gênantes et les tensions perturbatrices sont moins fortes ; plus bas, le couplage nécessaire entre la ligne et l'entrée des récepteurs pour avoir un fonctionnement correct avec des tensions perturbatrices de l'ordre de 10 mV entre ligne et terre conduirait, avec le dispositif aperiodyque adopté, à des antennes et des cadres de dimensions prohibitives. (En accordant l'antenne et les cadres, on aurait introduit un élément de mise au point critique peu souhaitable pour un prototype.) Grâce au

système double d'entrée on obtient simultanément les tensions  $\bar{U}_U + \bar{U}_I$  et  $\bar{U}_U - \bar{U}_I$  appliquées respectivement à chacun des récepteurs. Lorsque leurs amplifications sont égales, le comparateur de sortie : oscillographe, pont ou écouteurs, donne immédiatement le sens de l'énergie perturbatrice, même si la perturbation a le caractère d'impulsions très irrégulières. Il est cependant extrêmement difficile de réaliser des amplificateurs et surtout des détecteurs absolument identiques ; aussi, pour bannir toute incertitude, a-t-on prévu un inverseur qui permute la sortie des cadres à l'entrée des récepteurs (voir fig. 5). De fait, si pour la position 1 de cet inverseur on observe une indication  $X_1$  du comparateur et pour la position 2 une indication  $X_2$ , le signe de la différence  $X_1 - X_2$  dépend uniquement de celui de  $|\bar{U}_U - \bar{U}_I| - |\bar{U}_U + \bar{U}_I|$  quels que soient les facteurs d'amplification des récepteurs.

### Expériences faites avec le localisateur SB 34.49.11

Pendant plusieurs mois, le localisateur SB 34. 49. 11 a subi l'épreuve d'un usage intense. Il a constamment donné des indications correctes dans les circonstances les plus diverses. Il a permis entre autres de repérer des isolateurs et des sectionneurs défectueux dans des gares de chemins de fer et a répondu pleinement à notre attente pour les localisations de perturbateurs alimentés par des réseaux aériens, même lorsque ces perturbateurs étaient placés entre phases. Sa sensibilité s'est révélée suffisante pour localiser commodément les perturbateurs qui font l'objet de plaintes de la part des auditeurs. L'expérience a toutefois montré que l'on s'était exagéré l'importance du caractère irrégulier des perturbations et qu'un

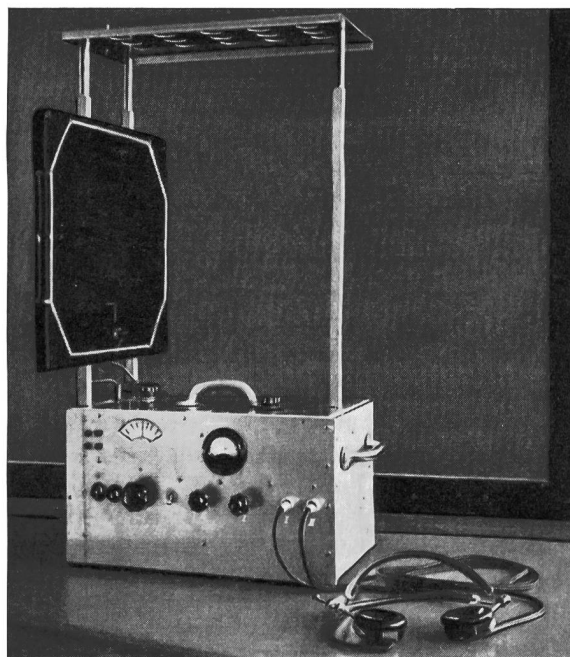


Fig. 6. Prototype de localisateur SB 34.49.11

récepteur simple branché alternativement à la place de chacun des récepteurs actuels au moyen d'un commutateur synchrone à l'entrée et à la sortie, pourrait donner des indications aussi bonnes sinon meilleures. L'usage du localisateur a encore mis en évidence la nécessité de ne pas faire d'observation trop près des pylônes métalliques des lignes à haute tension, une distance égale à leur hauteur pouvant être considérée comme un minimum. Enfin, il est apparu possible de discerner à l'oreille ou à l'oscillos-

cope la direction de perturbateurs simultanés, mais de caractères acoustiques différents.

Etabli pour fonctionner avec une marge confortable de sécurité mais sans tenir compte du poids ni de l'encombrement, le prototype décrit (fig. 6) convient au laboratoire et ne saurait tel quel satisfaire aux besoins des services de déparasitage.

Une version réduite de ce localisateur, étudiée à intention des chasseurs de parasites, viendra bientôt, nous l'espérons, compléter leur arsenal.

## Das Verhalten von Schmierölen in Otto-(Benzin-)Motoren bei intermittierendem Betrieb

Von H. Künzler, Bern

621.892.097

Eingehende Versuche, die in den Jahren 1947/1948 durchgeführt und vom Verfasser ausführlich beschrieben wurden<sup>1)</sup>, ergaben, dass sich HD-Öle als Schmiermittel für Automobildieselmotoren hervorragend eignen. Die Erfahrungen, die die PTT-Verwaltung im praktischen Betriebe mit den neuen Ölen seither machte, lauten ebenfalls günstig.

Entsprechende Untersuchungen, die wir an Otto-(Benzin-)Motoren vornahmen, fielen für die HD-Schmieröle auch vorteilhaft aus<sup>2)</sup>. Immerhin war durch unsere Versuche noch zu wenig abgeklärt, wie sich die neuen Motorenöle beim intermittierenden Stadtverkehr verhalten. Bekanntlich wird der Motor bei dieser Betriebsart am stärksten beansprucht, weil er in der Regel nur für kurze Fahrten gebraucht wird und meist in kaltem Zustand anfahren muss. Um zu erfahren, ob sich die HD-Öle auch bei diesen strengsten Betriebsbedingungen bewähren, führten wir Versuche mit zwei Kleinwagen des Expressdienstes Bern durch. Diese Fahrzeuge werden nur im Stadtverkehr eingesetzt und stehen das ganze Jahr hindurch im Betrieb. In der Fig. 1 ist ein solcher Kleinwagen abgebildet. Seine technischen Daten sind in der *Tabelle I* zusammengestellt.

einem gemischtbasischen Öl (ohne HD-Zusätze) geschmiert. Die Kennziffern der beiden Schmieröle sind der *Tabelle II* zu entnehmen.

**Tabelle II. Kennzeichnung der Schmieröle**

Kennziffer	P 718 HD-Öl	P 720 gemischtbasisches Schmieröl
Dichte bei 20° C .....	0,872	0,917
Viskosität in cSt		
bei 20° C .....	260	360
bei 50° C .....	46,1	47,9
bei 80° C .....	14,5	13,7
Flammpunkt oT .....	234° C	218° C
Stockpunkt .....	—35° C	—17° C
SAE-Klasse .....	20	20

Zu Beginn der Versuche wurden die beiden Motoren einer Totalrevision unterzogen. Dabei wurden die Zylinder ausgemessen und die neuen Kolbenringe gewogen. Bis dahin legte der Wagen P 718 64 052 km und P 720 56 614 km zurück. Beide Fahrzeuge wurden während der Versuchsdauer von 12 Wagen-

**Tabelle I. Technische Angaben über die Versuchsfahrzeuge**

Art der Fahrzeuge	Kleine Lieferungswagen
Marke	Renault
Herstelljahr	1946
Betriebsstoff	Benzin
Anzahl Zylinder	4
Zylinderbohrung	58 mm
Kolbenhub	95 mm
Leistung	5 PS (Steuer)
Normale Tourenzahl	3200
Karosserie	Fourgon
Sitzplätze	2
Leergewicht	380 kg

Von den beiden Versuchsmotoren wurde der eine, P 718, mit einem HD-Oel, der andere, P 720, mit



Fig. 1. Zu den Versuchen verwendeter Wagentyp

<sup>1)</sup> H. Künzler. Techn. Mitt. PTT 26 (1948), 193

<sup>2)</sup> H. Künzler. Techn. Mitt. PTT 27 (1949), 182