

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 59 (1968)  
**Heft:** 13

**Artikel:** Enregistrement de phénomènes rapides  
**Autor:** Schlaepfer, H.J.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1057404>

### **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:** 22.02.2026

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

# BULLETIN

DE L'ASSOCIATION SUISSE DES ELECTRICIENS

Organe commun de l'Association Suisse des Electriciens (ASE)  
et de l'Union des Centrales Suisses d'électricité (UCS)

## Enregistrement de phénomènes rapides

Par H. J. Schlaepfer, Zurich

53.087.44

(Traduction)

### 1. Données du problème

Des phénomènes périodiques à déroulement rapide peuvent être perçus sur l'écran d'un oscillographe et fixés sur une vue photographique. On connaît des méthodes fournissant ces vues en peu de temps (caméra Polaroid), mais s'avérant assez coûteuses à l'usage. Pour des phénomènes lents on utilise de ce fait très souvent des enregistreurs à coordonnées permettant de fixer directement le résultat sous une forme permanente. Il serait souhaitable d'étendre la gamme de fréquence des enregistreurs mécaniques au moyen de dispositifs électroniques de sorte de pouvoir par exemple également capter les signaux à fréquence audible.

Nous allons par la suite décrire un appareil récemment développé, basé sur un procédé de balayage et susceptible de représenter de tels phénomènes en liaison avec un enregistreur à coordonnées de type commercial. Ce système présente néanmoins la restriction essentielle de nécessiter une périodicité du phénomène à enregistrer.

### 2. Fonctionnement de l'appareil d'essai

Le signal à enregistrer est d'abord capté par un amplificateur étalonné (fig. 1), fournissant un signal de déclenchement

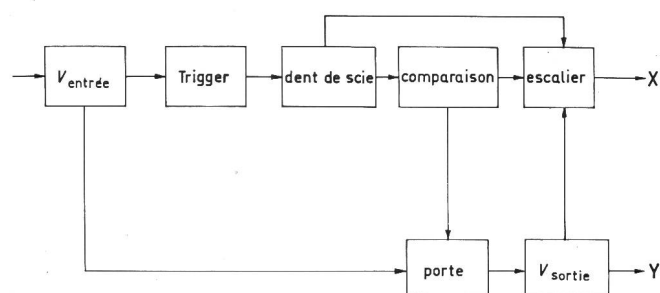


Fig. 1  
Schéma bloc de l'appareil d'essai  
V amplificateur

qui met une dent de scie en marche. Après chaque avance de la dent de scie, le générateur à tension échelonnée atteint un échelon légèrement supérieur. Une impulsion de coïncidence est produite après chaque départ de la dent de scie au moment où la tension en dent de scie équilibre la tension échelonnée (fig. 2, a). Cette impulsion ouvre rapidement une porte reliant le signal d'entrée avec une capacité de retenue (holding circuit). A l'instant de l'impulsion de coïncidence, la valeur momentanée du signal d'entrée est ainsi emmagasinée dans la capacité de retenue jusqu'au prochain balayage. Du

fait que les phases relatives des impulsions de coïncidence rapportées aux impulsions de déclenchement augmentent avec le temps, on obtient à la capacité de retenue une approximation à échelons du signal d'entrée. Par un choix

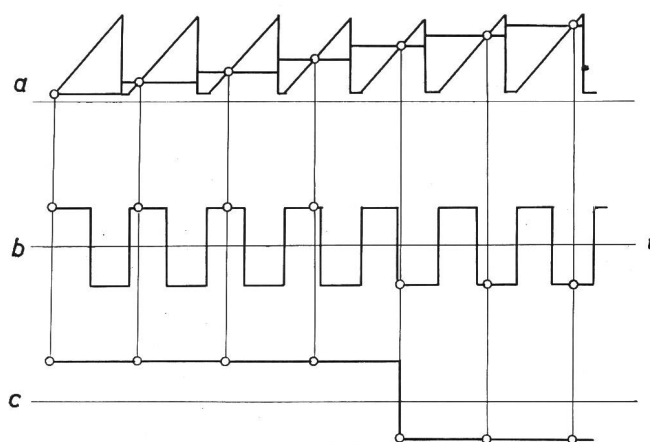


Fig. 2  
Fonctionnement de l'appareil d'essai

a dent de scie, escalier; b signal d'entrée; c signal de sortie; t temps

approprié des paramètres (nombre d'échelons, avance de la dent de scie), le signal de sortie (fig. 2, c) peut alors être transféré dans une gamme de fréquence appropriée à l'enregistrement au moyen d'un enregistreur mécanique. Une légère modification du principe illustré à la fig. 2 permet de réaliser une combinaison avantageuse de ces deux grandeurs. Chaque dent de scie est dans le premier cas suivie de l'échelon immédiatement supérieur du générateur à tension échelonnée, ce qui fournit un rapport constant entre l'échelle du temps effectif et celle du temps transformé. Il est encore plus avantageux de choisir les paramètres de manière à garder une durée d'enregistrement (temps transformé) constante, c'est-à-dire indépendante de l'avance de la dent de scie. Ce cas se produit lorsque le niveau du générateur à tension échelonnée sera lui-même proportionnel à la durée de la dent de scie.

En choisissant un échelon assez bas, la représentation accuse des échelons plus petits que la largeur de trait du système d'enregistrement et fournit ainsi une figure continue.

Le signal à enregistrer est représenté à la figure 2, b. Chaque flanc positif du signal rectangulaire déclenche le générateur à dents de scie, et après chaque passage d'une dent de scie le générateur à tension échelonnée enclenche sur un échelon plus élevé. Lors d'une linéarité idéale de la dent de scie, la tension échelonnée est exactement proportionnelle

à la différence de phase entre l'impulsion de déclenchement et l'impulsion de balayage. On peut de ce fait utiliser la tension échelonnée pour la déviation de l'abscisse  $x$  de l'enregistreur, et le signal de sortie (fig. 2, c) pour la déviation de l'ordonnée  $y$ . Le temps nécessaire à la représentation d'un oscillogramme est proportionnel à la durée de la dent de scie et au nombre des échelons possibles. Ce nombre ne doit pas être trop restreint, sinon la trame devient trop grossière et laisse apparaître les échelons. Un phénomène se déroulant p. ex. sur une base de temps de 100  $\mu$ s et une durée d'enregistrement de 100 s se compose d'environ  $10^6$  balayages.

On a construit un prototype qui enregistre des phénomènes définis au plus par 400 ns et accusant une fréquence de répétition minimale de 10 Hz. Les échelles de temps et d'amplitude sont calibrées. Au moyen de déclenchements externes des oscillogrammes multiples sont sans autre réalisables. Afin d'enregistrer un signal à l'aide de l'enregistreur, l'entrée  $x$  de l'oscillographe est raccordée à la dent de scie, et l'entrée  $y$

au signal même. Sur l'écran apparaît de ce fait directement l'image que l'enregistreur représente par la suite.

Afin de diminuer l'influence défavorable de l'inertie mécanique de l'enregistreur, la vitesse dynamique de ce dernier règle la hauteur d'échelon du générateur à tension échelonnée, et de ce fait l'avance en direction de l'abscisse  $x$ . Des parties plus détaillées sont ainsi explorées avec une vitesse réduite. L'appareil permet en outre d'étendre symétriquement l'oscillogramme perçu au centre de l'écran en divers gradins échelonnés et de glisser ce secteur ainsi représenté dans une zone limitée.

Cet appareil est particulièrement approprié à des fins documentaires, ainsi qu'aux démonstrations et peut également servir à la mesure exacte de phénomènes rapides.

#### Adresse de l'auteur:

Hansjörg Schlaepfer, ingénieur dipl., Institut de la technique des télécommunications de l'ETH, Sternwartstrasse 7, 8006 Zurich.

## Ein transistorisierter Entzerrer für Farbfernseher

Vortrag, gehalten an der 30. Hochfrequenztagung des SEV vom 21. November 1967 in Zürich,

von W. Roos, Baden

*Hohe Qualität der Übertragungseigenschaften ist die Hauptforderung an Farbfernseher. Deshalb müssen Gruppenlaufzeitverzerrungen und aussteuerungsabhängige Amplituden- und Phasenfehler des Senders kompensiert werden. Der dazu notwendige Entzerrer korrigiert das Videosignal am Eingang des Senders. Er soll soweit wie möglich auch mit einem gestörten Eingangssignal arbeiten können. Die Einführung von Nichtlinearitäten im Signal bedingt die Stabilisation des Schwarzwertes durch getastete Pegelungen. Wegen des Colourbursts auf der hinteren Schwarzscheitel wird die Pegelung auf den stabilisierten Synchronimpulsboden ausgeführt. Die Begrenzung der am Eingang schwankenden Synchronimpulsamplitude benötigt mindestens eine Pegelung auf die Schwarzscheitel. Ihr Niveau wird zu diesem Zweck periodisch abgetastet. Das daraus gewonnene und verstärkte Signal stabilisiert, in den Informationskanal zurückgeführt, den Schwarzwert. Der Weissbegrenzer verhindert die Modulation des Hochfrequenzresträgers. Der geforderte Gruppenlaufzeitgang wird mit dem entsprechenden Allpassfilter erreicht. Verstärker mit aussteuerungsabhängiger Gegenkopplung linearisieren die Modulationskennlinie. Amplitudenabhängig geschaltete Netzwerke erzielen Phasenschiebungen des Farbhilfsträgers, ohne seine Amplitude zu beeinflussen. Sie dienen zur Kompensation der differentiellen Phase. Der Ausgangspegel von Bild- und Synchronimpulsamplitude kann unabhängig voneinander den Forderungen der Modulationskennlinie angepasst werden.*

### 1. Einleitung

An einen Fernsehsender, der ein Farbsignal übertragen soll, werden, verglichen mit einem Sender für Schwarz-Weiss-Signale, keine wesentlich neuen Anforderungen gestellt. Dagegen müssen die Übertragungseigenschaften des Senders verbessert werden: Die Toleranzen für den Frequenzgang werden enger. Der Verlauf der Gruppenlaufzeit ist bis zum oberen Übertragungsbandende vorgeschrieben. Die aussteuerungsabhängigen Amplitudenfehler müssen, vor allem im Gebiet des Farbhilfsträgers, klein bleiben. Dazu kommt neu, dass auch die aussteuerungsabhängige Phasenschiebung des Farbhilfsträgers gewisse Werte nicht überschreiten darf.

In Ländern, die das Pal-System anwenden, sind die Anforderungen an die Übertragungsstrecke etwas weniger streng.

*Des propriétés de transmission de haute qualité constituent l'exigence primordiale des postes émetteurs de télévision en couleurs. C'est la raison pour laquelle des distorsions du temps de propagation de groupe et des défauts d'amplitude ou de phase dépendants des modulations de l'émetteur doivent être compensés. Le correcteur de distorsion indispensable à cet effet rectifie le signal vidéo à l'entrée de l'émetteur; il doit, autant que possible, être apte à fonctionner même avec un signal perturbé. Des non-linéarités introduites au signal causent la stabilisation du niveau de noir par manipulation du niveau. A cause du colourburst sur le palier de noir arrière, le réglage de niveau est exécuté sur le fond d'impulsions de synchronisation. La limitation de l'amplitude variable d'impulsion de synchronisation à l'entrée nécessite au moins un réglage de niveau sur le palier noir, dont le niveau sera à cet effet périodiquement exploré. Ramené au canal d'information, le signal ainsi obtenu et renforcé stabilise le niveau de noir. Le limiteur blanc empêche la modulation de la porteuse résiduelle à haute fréquence. Le temps de propagation de groupe exigé est atteint au moyen d'un filtre passe-tout approprié. Des amplificateurs à contre-réaction en fonction des modulations rendent en outre la caractéristique de modulation linéaire. Des réseaux branchés en fonction de l'amplitude atteignent des déphasages de la sous-porteuse de couleurs sans toutefois influencer son amplitude. Ces réseaux servent à la compensation de la phase différentielle. Le niveau de sortie de l'amplitude de l'image et de l'impulsion de synchronisation peut s'adapter de manière indépendante aux exigences de la caractéristique de modulation.*

Sie bleiben aber trotzdem in einer Grössenordnung, die bei der Auslegung des Senders berücksichtigt werden muss. Die erhöhten Anforderungen an den Frequenzgang des Senders können direkt erfüllt werden, während Gruppenlaufzeit und aussteuerungsabhängige Verzerrungen des Senders zum Teil kompensiert werden müssen. Der Verlauf der Gruppenlaufzeit und somit auch der Grad der Entzerrung ist durch die Anforderungen an den Amplitudengang des Senders im grossen und ganzen bestimmt, während das Mass der Kompensation der aussteuerungsabhängigen Fehler vom Senderaufbau abhängt. Die Kompensation sollte in diesem Fall, soweit es wirtschaftlich tragbar und überhaupt durchführbar ist, so klein wie möglich gehalten werden. Ideale Übertragungscharakteristiken, die aus der Differenz einer grossen Verzerrung