

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: 48 (1970)

Heft: 10

Artikel: Farbige Magnetbandaufzeichnung unter Verwendung eines Farbfernseh-Signalgenerators = Enregistrement magnétique des images en couleurs grâce à l'emploi d'une mire couleurs universelle

Autor: Heine, Kurt

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-876076>

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: 02.05.2026

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

Farbige Magnetbandaufzeichnung unter Verwendung eines Farbfernseh-Signalgenerators

Enregistrement magnétique des images en couleurs grâce à l'emploi d'une mire couleurs universelle

Kurt HEINE, Grassau

621.397.132:621.395.625.3

Zusammenfassung. Durch eine sinnvolle Erweiterung des Farbfernseh-Service-Generators wurde ein Gerät geschaffen, mit dem nicht nur der Service an Farbfernseh-Übertragungsanlagen, sondern auch die PAL-NTSC-Codierung und Modulation von videofrequenten Signalen, HF-Trägern nach dem PAL-NTSC-CCIR-Standard möglich ist.

Résumé. Un élargissement logique des possibilités de la mire couleurs a permis de créer un appareil permettant non seulement le service des installations de télévision en couleurs, mais aussi le codage PAL-NTSC et la modulation de signaux vidéo fréquence, de porteuses HF selon le standard PAL-NTSC-CCIR.

Registrazioni di immagini a colori con un generatore universale di segnali a colori

Riassunto. In seguito ad un ingegnoso ampliamento del generatore di servizio per la televisione a colori è stato creato un apparecchio il quale non permette solo di eseguire il controllo degli impianti di trasmissione televisiva a colori, ma anche la codificazione e la modulazione di segnali a frequenze video PAL e NTSC e portatori AF secondo le norme PAL-NTSC-CCIR.

Für Schulungszwecke, und nicht zuletzt für die Werbung, gewinnt neben dem gesprochenen Wort immer mehr das Bild an Bedeutung. Zuerst benutzte man für diese Zwecke den Schwarzweiss-Film, den Tonfilm, den Farbtonfilm und schliesslich das Videoband. Mit der Bandkonserve hatten die aufgeführten Institutionen bereits die Möglichkeit, eigene Programme zu produzieren. Nach Einführung des Farbfernsehens erkannte man sehr schnell, welche neuen grossen Möglichkeiten dieses Medium bietet. Die Werbung kann mit wirklichkeitgerechten Bändern arbeiten; auch ist sie in der Lage, vollkommen neue Wege zu beschreiten, um mit Farbeffekten neue Reizwirkungen bei den Zuschauern auszulösen. Gerade in Warenhäusern und Supermärkten dürfte künftig mit einer ausserordentlich verstärkten Werbung über Farbfernsehgeräte gerechnet werden. Eine wesentliche Bereicherung stellt die Farbe auch bei der Herstellung und Aufzeichnung von Forschungs- und Lehrmaterial dar. Es sind Bestrebungen im Gange, in Hochschulen, Instituten, Kliniken und Schulen zentral gesteuerte Lehrprogramme für eine grössere Zahl von Zuschauern zu übertragen. Dies schliesst selbstverständlich die Direktübertragung und Aufzeichnung aktueller Geschehnisse, zum Beispiel von Operationen ein. Für die Beobachtung von gefährlichen, etwa radiologischen Experimenten wird schon lange vom Fernsehen Gebrauch gemacht. Was läge da näher, als die Bandaufnahme einerseits als Protokoll, andererseits als didaktisches Mittel einzusetzen.

Von diesen vielseitigen Anwendungsgebieten ausgehend, ergibt sich der Wunsch nach einer Übertragungsanlage mit folgenden Merkmalen:

1. Wiedergabe von Fernsehprogrammen in Farbe in zahlreichen Einsatzstellen, etwa in einem Lehrinstitut, einer Klinik oder auch in einem Warenhaus.
2. Zentrale, wahlweise Einspeisung von öffentlichen Fernsehprogrammen, eigenen Sendungen oder Bandaufnahmen in das Verteilernetz einer solchen Anlage. Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit ist es wünschenswert,

Pour l'enseignement, mais aussi pour la publicité, l'image prend une importance de plus en plus grande à côté de la parole. C'est pourquoi on a commencé par utiliser le film noir et blanc, le film parlant, le film parlant en couleurs et enfin la bande magnétique vidéo. La conservation sur bande permettait aux établissements spécialisés de produire leurs propres programmes. Après l'introduction de la télévision en couleurs, on devait très vite se rendre compte des nouvelles et immenses possibilités offertes par ce nouveau média. La publicité est désormais capable de réaliser des bandes correspondant à la réalité; elle est aussi en état de prendre de nouvelles voies, afin de provoquer un nouvel attrait chez les spectateurs par l'intermédiaire d'effets de couleurs. On peut s'attendre, surtout dans les grands magasins et super-marchés, à une publicité fortement renforcée à l'aide de téléviseurs couleurs. La couleur constitue aussi un enrichissement notable lors de l'enregistrement de matériel pédagogique ou de recherche. Des efforts ont actuellement lieu pour mettre des programmes à diffusion centralisée à la disposition d'un grand nombre de spectateurs dans les collèges, instituts, cliniques et écoles. Cela suppose bien entendu la transmission et l'enregistrement d'événements actuels, par exemple des opérations chirurgicales. On utilise depuis longtemps la télévision pour l'observation d'expériences dangereuses, en radiologie par exemple. Qu'y avait-il de plus logique que d'utiliser l'enregistrement sur bande magnétique d'une part comme procès-verbal, d'autre part pour l'enseignement?

Etant donné les nombreux domaines d'utilisation, on désire disposer d'un équipement de transmission offrant les possibilités suivantes:

1. Reproduction de programmes télévisés en couleurs, dans un grand nombre d'endroits, par exemple dans les instituts, les cliniques ou les grands magasins.
2. Diffusion à partir d'un point central, au choix, de programmes publics de télévision, d'émissions propres ou d'enregistrements magnétiques sur le réseau de distri-

eine solche Anlage soweit als möglich aus «Konsumgeräten» aufzubauen. Als Verteilernetz ist die Technik der Gemeinschaftsanlage geeignet, und als Wiedergabegeräte werden nur handelsübliche Farbfernsehempfänger benötigt.

Die grössere Schwierigkeit liegt eindeutig in einem erschwinglichen Bandaufzeichnungsgerät. Bis vor kurzem standen für diese Zwecke nur ausserordentlich aufwendige und teure Studio-Bandmaschinen zur Verfügung. Die billigen Schwarzweiss-Bandgeräte sind zunächst absolut farbuntüchtig. Es besteht also eine Marktlücke für eine unkonventionelle, preiswerte, farbtüchtige Bandanlage.

Dem *Institut für Rundfunktechnik* (IRT), München, ist es vor einiger Zeit gelungen, ein Verfahren auszuarbeiten, mit dessen Hilfe es möglich ist, selbst billige Schwarzweiss-Bandgeräte zu recht brauchbaren Farbbandgeräten zu erweitern. Das IRT bezeichnet dieses Verfahren als «FAM», das heisst *Frequenz-Amplituden-Modulation* (Fig. 1).

Auf das Verfahren selbst soll hier nicht näher eingegangen werden, das IRT hat darüber bereits ausführlich in verschiedenen Fachzeitschriften berichtet. Grundsätzlich ist zum FAM-Verfahren gegenüber PAL zu sagen, dass es sich hier um keine Phasenmodulation handelt, sondern um eine Frequenz- und Amplituden-Modulation, wobei ein Farbdifferenzsignal amplitudenmoduliert wird. Das FAM-Verfahren enthält somit eine phasenunabhängige Farbmodulation. Diese Phasenunabhängigkeit des FAM-Systems ist letztlich auch der Grund dafür, dass sich dieses Modulationsprinzip ausserordentlich gut für Bandaufzeichnungsanlagen eignet hinsichtlich Bandgleichlauf, Kopfwechsel und dergleichen.

Das FAM-Signal weicht erheblich von dem bisherigen im praktischen Betrieb befindlichen Farbfernsehsystem ab. Um FAM-codierte Signale aufnehmen und wiedergeben zu können, müssten spezielle Aufnahme- und Wiedergabegeräte erstellt werden, eine Tatsache, die der Forderung nach Verwendung normaler Farbfernsehempfänger entgegensteht. Es ergibt sich also die Notwendigkeit, einen geeigneten *Normwandler* zu verwenden, der ausserdem

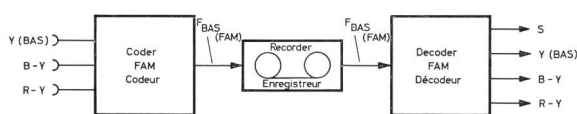


Fig. 1
Schema einer Farbaufzeichnungs- und Wiedergabeanlage nach dem FAM-Verfahren

Schéma d'un équipement d'enregistrement et de reproduction en couleurs selon le système FAM

buttion d'un tel ensemble. La rentabilité impose d'utiliser autant que possible des appareils du commerce. Le réseau de distribution est constitué comme une installation d'antenne collective, et les récepteurs sont des téléviseurs usuels du commerce.

La plus grande difficulté réside dans le prix du magnétoscope nécessaire. Jusqu'à ces derniers temps, on ne disposait que de magnétoscopes de studio très onéreux, les appareils noir et blanc bon marché ne convenant actuellement pas pour la couleur. Il y a donc place dans le marché pour une machine non conventionnelle, convenant pour la couleur et cependant d'un prix raisonnable.

L'*Institut Technique de Radiodiffusion de Munich* (IRT) a récemment réussi la mise au point d'un procédé permettant de transformer les magnétoscopes noir et blanc, même bon marché, en appareils couleurs parfaitement utilisables. L'IRT désigne ce procédé par l'abréviation «FAM» (fig. 1) qui signifie *Fréquence-Amplitude-Modulation*.

Nous n'allons pas nous étendre ici sur le procédé lui-même, l'IRT ayant publié des explications détaillées dans diverses revues techniques. Par rapport au PAL, on peut souligner que le procédé FAM n'utilise pas la modulation de phase, mais une modulation en fréquence et en amplitude, l'un des signaux de différence de couleurs étant modulé en amplitude. Le procédé FAM contient donc une modulation de couleurs indépendante de la phase. Cette indépendance de la phase du système FAM est la raison pour laquelle ce principe de modulation convient particulièrement bien pour l'enregistrement sur bande magnétique, au point de vue régularité de défilement de la bande, reprise de tête et autres difficultés similaires. Le signal FAM diffère notablement du système couleurs actuellement en usage. Pour pouvoir enregistrer et reproduire des signaux codés en FAM, il faudrait réaliser des appareils spéciaux d'enregistrement et de reproduction, ce qui s'oppose à l'utilisation souhaitée de téléviseurs couleurs courants du commerce. Un *convertisseur de normes* permettant en outre de raccorder un nombre quelconque de téléviseurs couleurs du commerce est donc nécessaire.

La mire couleurs 82 513 de *Körting* en version modifiée a été utilisée par l'IRT, à l'occasion d'une démonstration à grande échelle, comme convertisseur de norme, ou plus exactement comme codeur PAL. La figure 2 montre le schéma d'un appareillage de reproduction couleurs sur bande magnétique à l'aide du procédé FAM.

Il est évident que les équipements de transmission de télévision en couleurs doivent être entretenus régulièrement. Pour cela, on utilise surtout des signaux de convergence et des barres de couleur. Ces signaux d'entretien devraient toujours être disponibles dans une telle chaîne de trans-

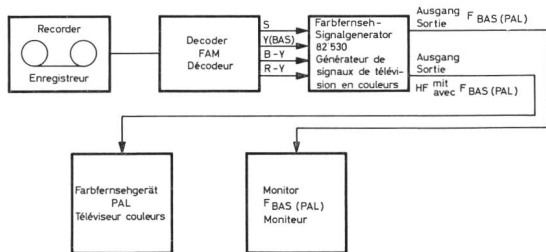


Fig. 2
Wiedergabe eines FAM-Bildsignals von einem Videobandgerät auf normale Farbfernseh-Empfänger
Reproduction d'un signal vidéo FAM d'un enregistreur vidéo par un téléviseur couleurs

noch die Fähigkeit besitzen sollte, den Anschluss von beliebig vielen handelsüblichen Farbfernsehgeräten zu ermöglichen.

Als geeigneter Normwandler, beziehungsweise als PAL-Coder, wurde vom IRT anlässlich einer grösseren Vorführung der Farbfernseh-Service-Generator 82 513 von Körting in einer modifizierten Version gewählt. Fig. 2 zeigt das Blockschaltbild in einer Farbbildband-Wiedergabeapparatur nach dem FAM-Verfahren.

Es ist bekannt und leicht einzusehen, dass Farbfernseh-Übertragungsanlagen einer regelmässigen Wartung unterliegen sollten. Für diese Zwecke werden vorwiegend Konvergenz- und Farbbalkensignale verwendet. Diese Wartungssignale müssen in einer solchen Übertragungskette jederzeit zur Verfügung stehen. So entstand schliesslich der Farbfernseh-Signalgenerator 82 530. Dieser hat folgende Eigenschaften:

1. Abgabe von vollständigen Mess- und Wartungssignalen:
 - a) Farbbalkensignale zur Beurteilung der Farbtüchtigkeit von Empfängern
 - b) Konvergenzsignale, Gitter und Punktraster
 - c) 1000 Hz moduliertes Tonsignal
2. Aus angebotenen Video- und Tonsignalen kann ein komplettes BAS-Signal, sowohl videofrequent als auch auf UHF moduliert, entnommen werden.
3. Aus angebotenen Helligkeitssignalen (Y), Farbdifferenzsignalen (B-Y und R-Y) und Tonsignalen kann ein komplettes PAL codiertes FBAS-Signal, sowohl videofrequent als auch auf UHF moduliert, entnommen werden.

Aus einem stark vereinfachten Blockschaltbild (Fig. 3) sind durch Schraffur die wesentlichsten Änderungen gegenüber dem ursprünglichen Farbfernseh-Service-Generator 82 513 ersichtlich. Im einzelnen handelt es sich hier um je eine zusätzliche Klemmstufe der beiden Farbmodulatoren B-Y, R-Y, eine Klemmstufe für das Y-Signal und eine

mission. C'est cette série d'exigences qui a entraîné le développement de la mire couleurs. Le générateur 82 530 possède les propriétés suivantes:

1. Délivrance de signaux de mesure et d'entretien complets:
 - a) Barres de couleurs pour juger de la qualité couleur des récepteurs
 - b) Signaux de convergence, quadrillage et points
 - c) Signal son modulé à 1000 Hz
2. Les signaux vidéo et son proposés permettent de prélever un signal image-paliers-synchronisation complet (signal composite), soit en vidéo, soit modulant une porteuse UHF.
3. Les signaux proposés de luminance (Y), de différence de couleurs (B-Y et R-Y) et son, fournissent un signal couleurs complet en vidéo et en UHF.

Sur un schéma (fig. 3) très simplifié, les modifications par rapport à la mire couleurs de service 82 513 sont soulignées par des hachures. Il s'agit d'un étage de «clapage» supplémentaire pour les deux modulateurs de couleur B-Y et R-Y, d'un étage de clapage pour le signal Y et d'un étage de synchronisation pour le commutateur de burst et le commutateur PAL. Les caractéristiques connues de l'appareil 82 513 sont intégralement conservées dans l'appareil modifié 82 530.

Description de l'appareil

La description suivante de l'appareil se limite aux ensembles supplémentaires montés sur la mire couleurs 82 530.

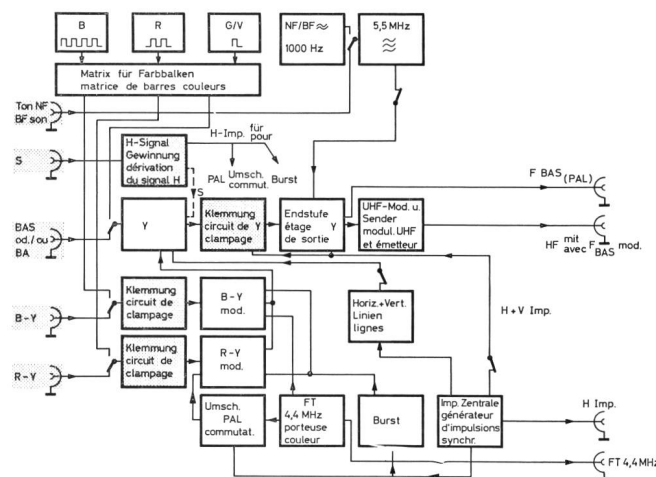


Fig. 3
Blockschaltbild eines Farbfernseh-Signalgenerators 82 530
Schéma de la mire couleurs universelle 82 530

Synchronstufe für den Burst- und den PAL-Schalter. Die bekannten Eigenschaften des Gerätes 82 513 sind in dem modifizierten Gerät 82 530 voll enthalten.

Beschreibung des Gerätes

Diese soll sich vornehmlich auf die zusätzlichen Baugruppen beschränken, die der Farbfernseh-Signalgenerator erhalten hat.

Farbmodulator mit Klemmung

Die beiden Farbmodulatoren R-Y und B-Y sind identisch. Die Beschreibung soll sich deshalb nur auf den B-Y-Modulator erstrecken. Dieser nicht alltägliche Modulator entstand aus der Forderung, unter Verwendung üblicher Bauteile einen Modulator zu schaffen, der hinsichtlich Trägerunterdrückung, Temperaturunterdrückung und Temperaturstabilität extrem hohen Anforderungen genügt. Es entstand somit eine streng symmetrische Schaltung, die den geforderten Bedingungen, wie *Figur 4* zeigt, sehr gut gerecht wird.

Das niederfrequente B-Y-Signal gelangt entweder vom internen Farbbalkengeber oder vom externen B-Y-Eingang zum Transistor T 101. Die Klemmschaltung selbst wird wie üblich mit einem niederohmigen Signalgenerator T 101, Kopplung über eine Kapazität C 102, auf einen hochohmigen Verbraucher T 105 und dem eigentlichen Klemmschalter T 102 realisiert. Die Klemmung erfolgt während der Burstzeit. Aus diesem Grund erhält der Klemmschalter T 102 über C 105 einen Burstimpuls. Dieser Impuls schaltet den T 102 aus seinem Sperrzustand voll in die Sättigung und

Modulateur couleurs avec clamping

Les deux modulateurs couleurs R-Y et B-Y sont identiques. La description ne concerne donc que le modulateur B-Y. Ce modulateur inhabituel est né de la nécessité de créer, en utilisant des composants courants, un modulateur satisfaisant à des exigences particulièrement élevées en ce qui concerne l'atténuation de la porteuse, l'atténuation de la température et la stabilité en fonction de la température. Ainsi est né un montage strictement symétrique qui, comme le montre la *figure 4*, satisfait pleinement aux conditions imposées.

Le signal basse fréquence B-Y, provenant soit du générateur de barres couleurs incorporé, soit de l'entrée pour signal B-Y externe, est appliqué au transistor T 101. Le clamping proprement dit est obtenu comme d'habitude par un générateur de signal T 101 à basse impédance, couplé à travers une capacité C 102 à une charge à haute impédance T 105 et le commutateur de clamping proprement dit T 102. L'alignement se fait pendant la durée de la salve (burst). C'est pour cette raison que le commutateur de clamping T 102 reçoit une impulsion de la salve à travers C 105. Cette impulsion débloque T 102 pour le saturer et aligne le potentiel de base de T 105, pendant la durée de la salve, sur celui emmagasiné par C 103. La constante de temps du «clamping» est déterminée par C 102 et la mise en parallèle de R 108, de la résistance d'entrée de T 105, et de la résistance de blocage de T 102. Le transistor T 105 fonctionne aussi en émetteur-followeur, afin de présenter d'une part la forte impédance d'entrée nécessaire au clamping, et d'autre part pour pouvoir commander, en basse impédance, le modulateur en anneau avec la linéarité voulue. La stabilité du zéro de l'atténuation de la porteuse dans le

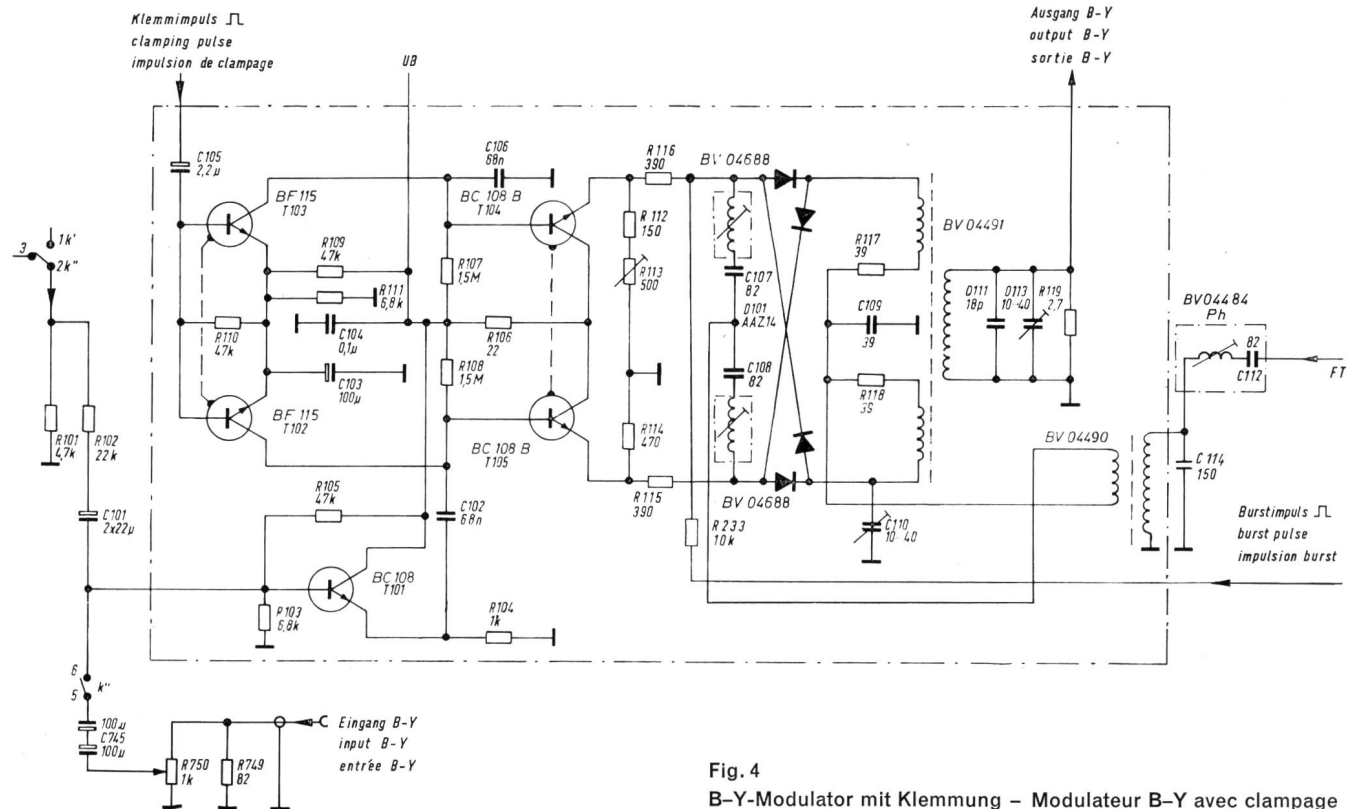


Fig. 4
B-Y-Modulator mit Klemmung – Modulateur B-Y avec clamping

klemmt das Basispotential des T 105 während der Burstzeit auf die gespeicherte Spannung von C 103. Die Zeitkonstante der Klemmschaltung ergibt sich aus C 102 und der Parallelschaltung von R 108, dem Eingangswiderstand von T 105 und dem Sperrwiderstand von T 102. Der Transistor T 105 arbeitet wieder als Emitterfolger, um einerseits für die Klemmschaltung einen hohen Eingangswiderstand zu erhalten und andererseits den Ringmodulator mit der geforderten Linearität niederohmig ansteuern zu können. Die Nullpunktstabilität der Trägerunterdrückung des Ringmodulators ist in erster Linie von der Temperaturstabilität des Arbeitspunktes der beiden Transistoren T 102 und T 105 abhängig. Gelingt es, eine im gleichen Masse unstabile Spannung wie die des Arbeitspunktes von T 102 und T 105 in einen gegenüberliegenden Kreuzungspunkt des Ringmodulators einzuführen, so muss dadurch ein Optimum an Temperaturstabilität erreicht werden. Diese Forderung wurde mit den beiden Transistoren T 103 und T 104 erfüllt. Beide Transistoren bilden das Pendant zu T 102 und T 105, jedoch mit der Einschränkung, dass T 103 und T 104 nur für die Symmetrie des Arbeitspunktes der Gesamtschaltung verantwortlich sind. Die beiden Klemmschalter T 102 und T 103 sind, um eine gleichmässige Temperaturdrift zu erreichen, in einer gemeinsamen Kühlschelle untergebracht. Aus demselben Grund erhielten auch beide Verstärkertransistoren T 104 und T 105 eine gemeinsame Kühlschelle. Beim T 105 handelt es sich um einen aktiven, bei T 104 um einen passiven Verstärker. Der Arbeitspunkt des Modulators wird mit R 113 eingestellt. Der Träger für den Ringmodulator wird in der Mitte von BV 04491 und auf der anderen Seite über zwei Saugkreise, bestehend aus C 107 beziehungsweise C 108, von BV 04688 eingespeist. Für die Burstgewinnung wird ein Bursthüllkurvenimpuls über R 223 dem Modulator zugeführt. Als Modulatorquartett wird die AAZ 14 benutzt. Das Modulationsprodukt kann der Sekundärwicklung der BV 04491 entnommen werden. Mit C 110 kann die Symmetrie des Ausgangsübertragers eingestellt werden und mit C 113 wird der Übertragungsbereich des Modulatorausganges auf f_0 oder f_c getrimmt. Die beiden Ausgangssignale der Modulatoren B-Y und R-Y werden mit den Widerständen R 126, R 125 und R 123 der Norm entsprechend matriziert und über den Chrominanzverstärker T 121 dem Videoverstärker T 241 angeboten.

Videoverstärker mit Klemmung

Der neue Videoverstärker des Farbfernseh-Signalgenerators 82 530 besitzt gegenüber dem Generator 82 513 eine wesentlich aufwendigere Schaltung. Die Erweiterung der Schaltung besteht in der Einführung einer Klemmschaltung, einer Videostufe für das externe BAS-Signal, einer Y-Verzögerungsleitung und einer zusätzlichen Impulsmischstufe für ein externes S-Signal. Das interne FBA-Signal, das bereits an der Basis des Transistors T 241 voll zur Verfügung steht, gelangt über diesen Transistor zur Phasenumkehrstufe des T 551. Vom Kollektor des Transistors T 551 wird das FBA-Signal abgenommen und durchläuft die Klemmschaltung. Diese besteht aus dem niederohmigen Generator T 751, dem hochohmigen Ausgang T 753, der Klemmschaltung und dem Klemmschalter T 752. Die Funktion dieser Klemmschaltung ist analog jener der Farbmodulatoren, lediglich die Klemmzeit ist eine andere. Da wir während der Burstzeit an dieser Stelle ein Burstsignal haben, würden wir bei Verwendung derselben Klemmzeit, wie in den Farbmodulatoren, auf den Burst klemmen. Es wurde deshalb hier eine sogenannte Impulsbodenklemmung durchgeführt, das heisst während der Zeit des Horizontalimpulses wird geklemmt. Bei internem Betrieb wird der Horizontalimpuls für die Klemmung über die Gatterdiode D 232 aus der Impulszentrale entnommen und bei externem Betrieb

modulator en anneau dépend essentiellement de la stabilité du point de fonctionnement, en fonction de la température, des deux transistors T 102 et T 105. Si on réussit à appliquer à un point de croisement opposé du modulateur en anneau une tension instable de la même façon que le point de fonctionnement de T 102 et T 105, on obtient alors la stabilité optimale en température. Cette exigence est satisfaite à l'aide des deux transistors T 103 et T 104. Ces deux transistors forment le pendant à T 102 et T 105, mais ne servent qu'à établir la symétrie du point de fonctionnement du montage complet. Pour obtenir une dérive identique en fonction de la température, les deux commutateurs de clampage T 102 et T 103 sont montés sur le même radiateur. Pour la même raison, les deux transistors amplificateurs T 104 et T 105 sont montés sur un radiateur unique. Pour T 105, il s'agit d'un amplificateur actif alors que T 104 est un amplificateur passif. Le point de fonctionnement du modulateur en anneau se règle à l'aide de R 113. La porteuse du modulateur en anneau est injectée à partir du point milieu de BV 04491, et de l'autre côté à travers deux circuits absorbants formés de C 107 ou C 108 sur BV 04688. La salve est obtenue en appliquant au modulateur une impulsion enveloppe de burst à travers R 223. On utilise les AAZ 14 comme quartette de modulation. Le produit de la modulation peut être prélevé sur le secondaire de BV 04491. C 110 permet de régler la symétrie du transformateur de sortie, et C 113 permet d'ajuster la bande de transmission de la sortie du modulateur sur f_0 ou f_c . Les signaux de sortie des deux modulateurs B-Y et R-Y sont matrizés selon la norme à l'aide des résistances R 126, R 125 et R 123, puis proposés à l'amplificateur vidéo T 241 après amplification dans l'amplificateur de chrominance T 121.

Amplificateur vidéo avec clampage

Le nouvel amplificateur vidéo de la mire couleurs 82 530 comporte un montage nettement plus complexe que celui du générateur 82 513. Les additions comprennent l'introduction d'un montage à clampage, un étage vidéo pour le signal composite externe, une ligne à retard de luminance et un étage mélangeur d'impulsions supplémentaire pour le signal de synchronisation externe. Le signal composite couleurs sans synchronisation, qui est déjà disponible sur la base du transistor T 241, est appliqué par ce transistor à l'étage déphaseur T 551. Le signal est prélevé sur le collecteur du transistor T 551, puis parcourt le circuit de clampage. Celui-ci se compose du générateur à basse impédance T 751, de la sortie à haute impédance T 753, du circuit de clampage et du commutateur T 752. Le fonctionnement de ce circuit est analogue à celui des modulateurs couleurs, seul le temps de clampage est différent. Comme nous disposons d'un signal de burst à cet endroit pendant la durée du burst, on alignerait sur le burst, comme dans les modulateurs de couleurs, si on utilisait ce temps de clampage. On a donc réalisé un clampage sur fond d'impulsion, c'est-à-dire pendant la durée de l'impulsion horizontale. En fonctionnement interne, l'impulsion horizontale de clampage est prélevée de la centrale d'impulsions par l'intermédiaire de la diode D 232, la diode D 231 servant à prélever l'impulsion du signal de synchronisation externe, le cas échéant. On notera cependant que le signal externe contient déjà le signal de synchronisation dans le circuit de clampage, alors que dans le service interne le signal de synchronisation n'est ajouté que dans le dernier étage. Il est donc nécessaire que l'alignement se fasse au potentiel du fond de l'impulsion en cas de signal externe, et au niveau du noir pour les signaux internes. On y parvient en commutant le potentiel de clampage en même temps qu'on agit sur le commutateur externe/intérieur b 2/3. L'ajustage du niveau de clampage se fait à l'aide de R 762 pour le signal interne. Enfin, le signal vidéo parvient,

über D 231 aus dem externen S-Signal. Eines ist jedoch zu beachten: das externe Signal enthält bereits in der Klemmschaltung das S-Signal, wogegen dieses dem internen Signal erst in der Endstufe zugeführt wird. Daraus ergibt sich die Forderung, dass die Klemmung bei externem Signal auf das Potential des Impulsbodens und bei internem Signal auf Schwarzpegel geklemmt werden muss. Dies erreicht man, indem das Klemmpotential bei Umschaltung extern/intern Schalter b 2/3 mit umgeschaltet wird. Die Einstellung des Klemmpotentials geschieht mit R 762 bei internem Signal. Schliesslich gelangt das Videosignal über T 261 wahlweise auf einen Videoausgang oder über den HF-Modulator zum HF-Ausgang.

Das externe Videosignal durchläuft erst einen eigenen Videoverstärker T 721. Dieser Verstärker muss zwei Aufgaben gerecht werden: Einmal muss er die Anpassung der Y-Laufzeitleitung BV 04689 vornehmen, zum anderen soll er als zusätzliche Impulsmischstufe wirken. Diese besteht aus zwei emittergekoppelten Transistoren T 721 und T 722. Letzterer erhält über T 701 an seine Basis das externe S-Signal. Mit dieser Mischstufe ist es möglich, dem Gerät sowohl ein BA- wie auch ein BAS-Signal anzubieten. Die Grösse des zugesetzten S-Signals zum BA-Signal kann mit R 725 eingestellt werden. Bei einem angebotenen BAS-Signal dagegen wird die Verbindung R 724 und R 725 gelöst. Das externe Videosignal gelangt nun von T 721 über die Laufzeitleitung BV 04689 zum Transistor T 241. Vom Kollektor des Transistors T 241 besteht der gleiche Signalweg wie für das interne Signal.

H-Impulsgewinnung aus dem internen S-Signal

Für den Betrieb des PAL-Coders ist bekanntlich ein Halbzeilenimpuls für den sogenannten PAL-Schalter und ein Burstimpuls erforderlich. Die Triggersignale für die Gewinnung dieser beiden Signale müssen bei externem Betrieb aus den angebotenen S-Signalen gewonnen werden, da bei dieser Betriebsart die Impulzentrale abgeschaltet ist. Das S-Signal gelangt vom Eingang zum Synchronisationsverstärker T 701, in dem es auf konstante Amplitude begrenzt und in seiner Phase gedreht wird. Vom Kollektor des T 701 wird das S-Signal der Mischstufe T 722 und dem Impedanzwandler T 702 zugeführt. Der Impedanzwandler T 702 steuert den Klemmschalter T 752 und den Triggertransistor T 703 an. Die Transistoren T 705 und T 704 arbeiten als monostabiler Multivibrator. Dieser Multivibrator ist in der Lage, bei einem Triggerimpuls mit einer Folgefrequenz von etwa 15 kHz einen 5- μ s-Impuls abzugeben. Während der Trabanten- und Bildimpulse, die die doppelte Folgefrequenz besitzen wie die H-Impulse, nimmt dieser Multivibrator eine Frequenzteilung von 2:1 vor. Der Triggerimpuls für den PAL-Schalter und den Burst-Multivibrator wird am Kollektor von T 704 entnommen.

Tonmodulator

Videoaufzeichnungsanlagen liefern neben den bildfrequenten Signalen auch einen Begleitton, der ebenfalls trägerfrequent übertragen werden sollte. Für diesen Zweck wurde der bereits vorhandene 1000 Hz FM-modulierte 5,5-MHz-Generator modifiziert. Dem 5,5-MHz-Generator werden somit wahlweise zwei NF-Signale angeboten, das externe NF-Signal oder das interne 1000-Hz-Signal. Das Modulationsprodukt wird über C 645 an die Basis der Videoendstufe eingekoppelt. Es ist zu beachten, dass das 5,5-MHz-Signal infolge der Einspeisung in den Videoverstärker auch am Videoausgang zur Verfügung steht.

au choix, à travers T 261, à la sortie vidéo ou, à travers un modulateur HF, à la sortie HF.

Le signal vidéo externe parcourt d'abord un amplificateur vidéo spécial T 721 qui doit remplir deux tâches. D'une part réaliser l'adaptation de la ligne à retard Y, BV 04689, et d'autre part fonctionner en mélangeur supplémentaire d'impulsions. Celui-ci se compose de deux transistors T 721 et T 722 couplés par leurs émetteurs. Le second reçoit le signal de synchronisation externe sur sa base par l'intermédiaire de T 701. Cet étage mélangeur permet d'appliquer à l'appareil un signal vidéo + blanking ou un signal composite complet. La valeur du signal de synchronisation ajouté aux signaux vidéo + blanking est réglable par R 725. En cas de signal composite complet, on interrompt les liaisons avec R 724 et R 725. Le signal vidéo externe parvient alors de T 721 à T 241 à travers la ligne à retard BV 04689. A partir du collecteur du transistor T 241, le signal parcourt le même itinéraire que les signaux internes.

Prélèvement de l'impulsion horizontale du signal de synchronisation externe

On sait que, pour le fonctionnement d'un codeur PAL, une impulsion de demi-ligne pour le commutateur PAL et une impulsion de burst (salve) sont nécessaires. Les signaux de trigger pour l'obtention de ces deux signaux en cas de fonctionnement externe, doivent être obtenus à partir du signal de synchronisation externe, la centrale d'impulsions étant hors service dans ce cas. Le signal de synchronisation est appliqué à l'amplificateur de synchronisation T 701, qui limite son amplitude pour la rendre constante et inverse sa phase. Le signal de synchronisation disponible sur le collecteur de T 701 est ensuite appliqué à l'étage mélangeur T 722 et au transformateur d'impédance T 702. Le transformateur d'impédance T 702 commande le commutateur de clamping et le trigger T 703. Les transistors T 705 et T 704 constituent un multivibrateur monostable. Celui-ci délivre une impulsion de 5 microsecondes lorsqu'il reçoit des impulsions de commande ayant une fréquence de récurrence d'environ 15 kHz. Pendant les impulsions satellites et d'image, qui ont une fréquence de récurrence double de celle des impulsions horizontales, ce multivibrateur assure une division de fréquence par deux. Les impulsions pour le commutateur PAL et le multivibrateur de burst sont prélevées sur le collecteur de T 704.

Modulateur son

Les équipements d'enregistrement vidéo fournissent, outre les signaux d'image, un son d'accompagnement qui doit également être transmis par fréquence porteuse. Pour cela, on a modifié le générateur à 5,5 MHz, modulé en fréquence par 1000 Hz, disponible sur l'appareil. Le générateur à 5,5 MHz peut ainsi être modulé au choix par deux signaux, le signal BF externe ou le signal interne à 1000 Hz. Le produit de la modulation est injecté par C 645 à la base de l'étage final vidéo. Il est à noter que le signal à 5,5 MHz, étant injecté dans l'amplificateur vidéo, se retrouve sur la sortie vidéo de l'appareil.

Adresse des Auteurs: K. Heine, c/o Farbfernseh-Laboratorium der Körting Radio Werke GmbH, D-8211 Grassau (Chiemgau)