

<b>Zeitschrift:</b>	Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegraфи svizzeri
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe
<b>Band:</b>	35 (1957)
<b>Heft:</b>	1
<b>Artikel:</b>	Die neuen Fernsehnormen des CCIR
<b>Autor:</b>	Laett, Harry A.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-875060">https://doi.org/10.5169/seals-875060</a>

### 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:** 23.01.2026

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

TECHNISCHE MITTEILUNGEN  
BULLETIN TECHNIQUE

PTT

BOLLETTINO TECNICO

Herausgegeben von der Schweizerischen Post-, Telegraphen- und Telephonverwaltung. Publié par l'administration des postes, télécographes et téléphones suisses. Pubblicato dall'amministrazione delle poste, dei telegrafi e dei telefoni svizzeri

Die neuen Fernsehnormen des CCIR

Von Harry A. Laett, Bern

621.397.5;389.6

**Zusammenfassung.** Die achte Plenarversammlung des CCIR in Warschau (August/September 1956) unterzog die verschiedenen Fernsehnormen einer eingehenden Prüfung. Dabei wurden z. T. wesentliche neue Festlegungen getroffen. Auch gelang es, die Weitdistanz-Übertragungsbedingungen festzulegen. Die für die 625-Zeilen-Norm geltenden Bestimmungen werden zusammengefasst und diskutiert.

In den Sitzungen der achten Plenarversammlung des CCIR (Comité Consultatif International des Radiocommunications) in Warschau im August 1956 wurde von der Studienkommission XI «Fernsehen» unter dem Vorsitz von *E. Esping* (Schweden) die Gelegenheit ergriffen, die Betriebserfahrungen mit den verschiedenen bestehenden Fernsehsystemen für schwarz und weiß auszuwerten und die diesbezüglichen Normen entsprechend zu ergänzen und zu präzisieren. Darüber hinaus gelang es auch, Überein-

**Résumé.** La huitième Assemblée plénière du CCIR à Varsovie (août/septembre 1956) a réexaminé les données des différentes normes de télévision. De nouvelles grandeurs ont été normalisées; il a aussi été possible de fixer les tolérances pour la transmission à grande distance. On décrit ici les normes, nouvelles ou modifiées, pour le système de télévision à 625 lignes.

stimmung zu erzielen über die bei der Weitdistanzübertragung von Videosignalen zu erfüllenden Forderungen und die damit verbundene Messtechnik eindeutig festzulegen.

In der Folge sind diese neuen Normen chronologisch zusammengestellt, ohne jedoch auf den vollen Wortlaut der Empfehlungen einzugehen. Dabei beschränke ich mich auf das 625-Zeilen-System, wie es in der Schweiz Anwendung findet (vgl. hierzu auch Techn. Mitt. PTT 1951, S. 81, und 1952, S. 87).

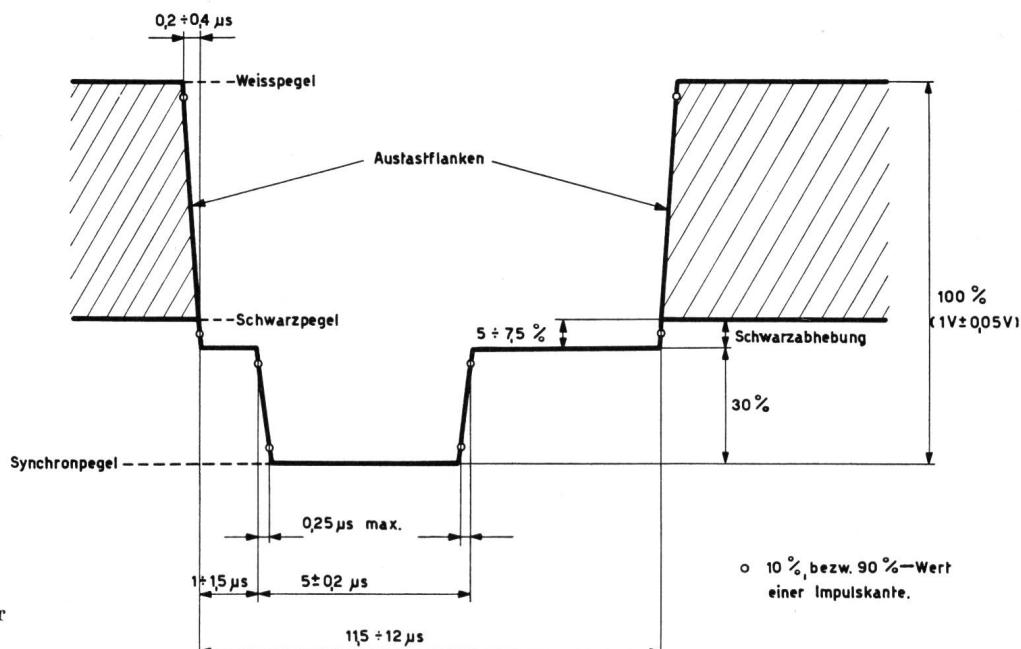


Fig. 1.  
Pegel- und Zeitverhältnisse einer Zeilenlücke des Videosignals

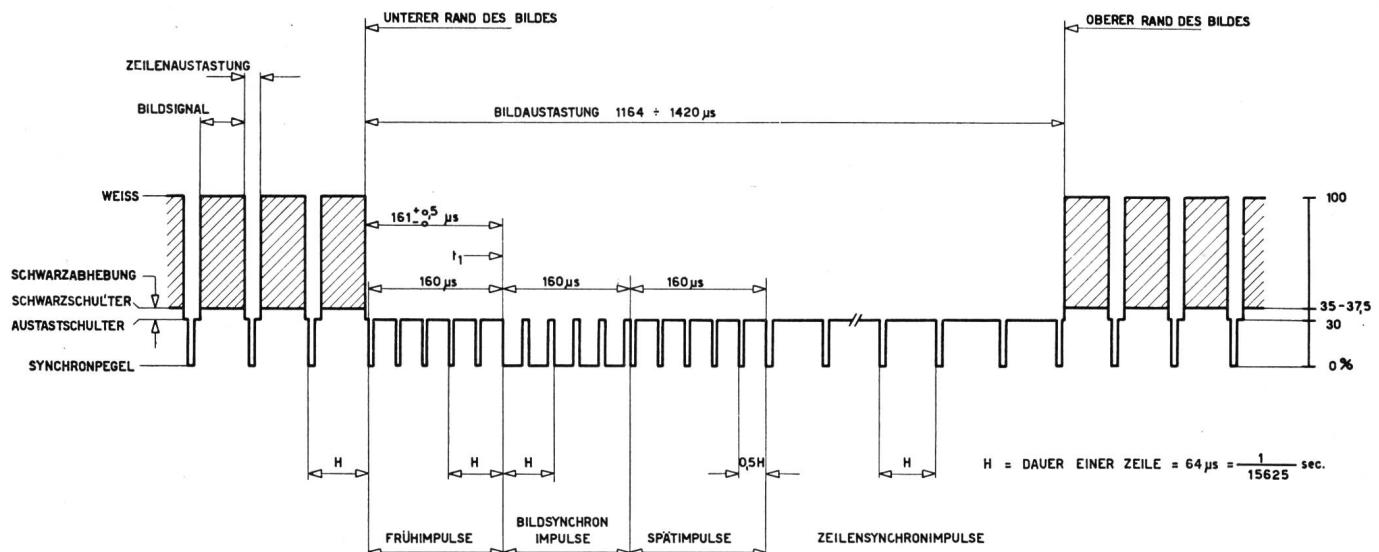


Fig. 2. Impulsfahrplan während der Bildlücke des geradzahligen Rasters

Nicht aufgeführte Größen unterstehen nach wie vor den bisherigen CCIR-Beschlüssen und -Empfehlungen (Genf 1951, London 1953).

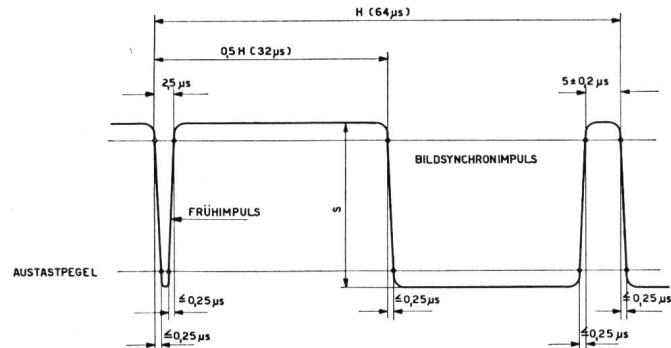


Fig. 2a. Detailangaben für Bildsynchron- und -ausgleichsimpulse

Impulsfahrplan: siehe Figur 1, 2, 3;

Weisswerttoleranz: +0, — 25 mV;

Zeilendauer:  $\frac{1}{15625}$  s (Toleranz 10%) = 64 µs;

Zeilenzahl: 625;

Horizontale Austastung: 11,5...12 µs;

Vertikale Austastung: 1164...1420 µs (entspricht 18...22 Zeilen).

Toleranzhaltung aller Größen derart, dass einem Empfänger keine störende Information vermittelt wird, das heißt selbst zulässige Änderungen müssen genügend langsam verlaufen.

**Diskussion.** Von besonderer Bedeutung ist die erstmalige Festlegung der Schwarzabhebung einerseits und die Normierung der Steilheit der Austastflanken anderseits. Erstere dient einer vermehrten Trennung von Bildsignal und Syncsignal, als Voraussetzung des richtigen Funktionierens von Sendern und Regenerationseinrichtungen. Die Festlegung eines festen Wertes für die Steilheit der horizontalen Austastflanken dient dazu, die Größe des Über schwingens bei unvollkommenen Übertragungssystemen (Empfänger, Sender, Richtstrahlgeräte), besonders auf der vorderen Austastschulter, zu reduzieren und damit Synchronstörungen zu vermeiden.

Die Verkürzung des Syncimpulses zugunsten der vorderen und hinteren Austastschultern dient

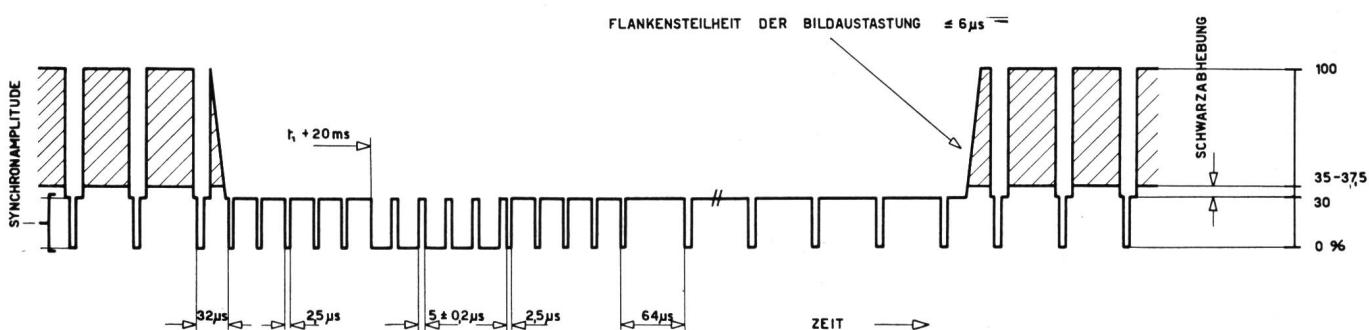


Fig. 3. Impulsfahrplan während der Bildlücke des ungeradzahligen Rasters

dem gleichen Zweck und ergibt zusätzlich die Möglichkeit der Anwendung längerer Klemmimpulse bei getasteten Schwarzsteuerungen, was wiederum die Gefahr des «travelling clamp» vermindert. Kürzer lässt er sich nicht festlegen, da sonst während des Bildwechsels die Klemmimpulse unter Umständen über die zur Verfügung stehende Zeit herausragen würden.

## II. Hochfrequente Normen

Bildmodulation: negativ;  
Leistungsverhältnis Bild/Ton: 5 : 1;  
Pegelverhältnisse: siehe Figur 4;  
Frequenzcharakteristik: siehe Figur 4a;  
Gradation:  $\gamma = 0,5$  (Richtwert);  
Weisswert: 10...12,5 %.

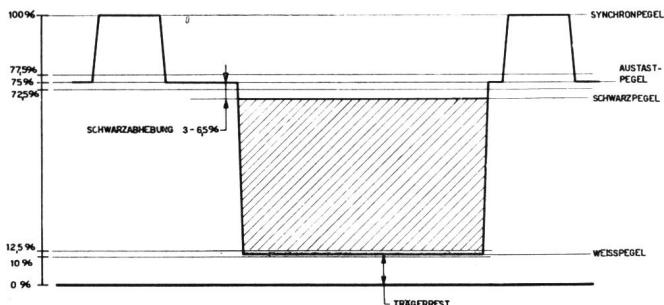


Fig. 4. Pegelverhältnisse des hochfrequent ausgestrahlten Signals. (Es ist nur die positive Enveloppe gezeichnet.)

**Diskussion.** Auch hier wird nun die Schwarzabhebung eindeutig eingeführt und festgelegt. Die Werte weichen natürlich von denen der Video-Normen ab, da einerseits der Videoteil des Signales nun nur noch von 100 % bis 10...12,5 % reicht und anderseits die zwischen Studio und Antenne liegenden Apparate einen Teil der Schwarzabhebung «aufgebraucht» haben können.

Die Festlegung der Gradation trägt der Tatsache Rechnung, dass der Verlauf der Helligkeit/Gitterspannungs-Kennlinie einer durchschnittlichen Bildwiedergaberöhre einem Gamma- ( $\gamma$ -) Wert von etwa 2...2,5 entspricht. Zur naturgetreuen Reproduktion des Originals wäre somit aufnahmeseitig der reziproke Wert anzuwenden. Im Hinblick jedoch auf den beim Fernsehen sehr beschränkten Kontrastumfang arbeitet man vorzugsweise mit einem Systemgamma von etwas mehr als eins. Dieser neuen Festlegung wird seit längerer Zeit schon in den Studios Rechnung getragen.

Es versteht sich jedoch von selbst, dass eine korrekte Fernsehübertragung Studio-Bildschirm nur möglich ist, sofern der Empfänger eindeutig den Schwarzwert festhält. Ist diese Bedingung nicht erfüllt, so ist es unmöglich, von einer bestimmten Gradationskennlinie bzw. Gamma zu sprechen.

Die Tolerierung des Weisswertes entspricht dem Bedürfnis, die heute vorherrschenden «Intercarrier»-Empfänger (Differenztonträger-Verfahren) richtig be-

treiben zu können. Dies setzt vermehrte Aufmerksamkeit und Gewissenhaftigkeit im Fernsehstudio voraus, da bei Unterschreiten des 10 %-Wertes das unangenehme «Intercarrier-Brummen» auftritt, bzw. die Weißspitzen von besonderen Automatikschaltungen abgeschnitten werden.

Es ist selbstverständlich, dass alle Toleranzen so eingehalten werden müssen, dass selbst eine zulässige Änderung der entsprechenden Grösse dem Empfänger keine störende Information übermitteln kann, mit andern Worten: solche Änderungen müssen *genügend* langsam verlaufen.

## III. Übertragungsnormen

**Bezugskreis** (circuit fictif de référence): 2500 km, mit zwei Zwischenmodulationen; ohne Zeilenwandler oder Regenerationsverstärker (Fig. 5);

**Bezugsdämpfung:**  $\pm 1$  dB bei Messung als Einfügungsämpfung bzgl.  $75 \Omega$  und mit Prüfsignal Nr. 2;

**Stabilität:** kurzfristig ( $\sim 1$  sek)  $\pm 0,3$  dB; mittelfristig ( $\sim 1$  h)  $\pm 1,0$  dB;

**Nicht-Linearität:** Die Linearität des Bezugskreises bei Messung gemäss Abschnitt IV soll so sein, dass folgende Bedingungen erfüllt werden:

- Bildsignal:** Die Amplitude der hochfrequenten Schwingung darf während des Hinlaufes des Sägezahns an keiner Stelle unter 80 % ihres Höchstwertes fallen;
- Synchronsignal:** Die Synchronamplitude hat für alle Werte des Bildsignals zwischen 210 und 330 mV zu liegen (Nominalwert — 30 % und + 10 %, gemessen zwischen Spitze Synchronimpulse und Austastschultern).

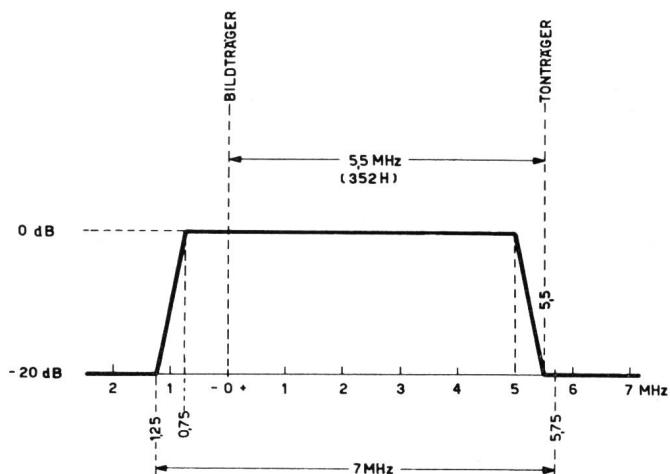


Fig. 4a. Spektrale Belegung des 7 MHz breiten Fernsehkanals

**Geräuschabstand:** Folgende Werte sind während mindestens 99 % der Zeit (Beobachtungsintervall 1 Stunde) einzuhalten und definieren sich zu

Spitze-Spitze Amplitude des Bildsignales (ohne Synchronimpulse)

$20 \log$  Effektivwert der Rauschamplitude für Frequenzbereich 0...5 MHz

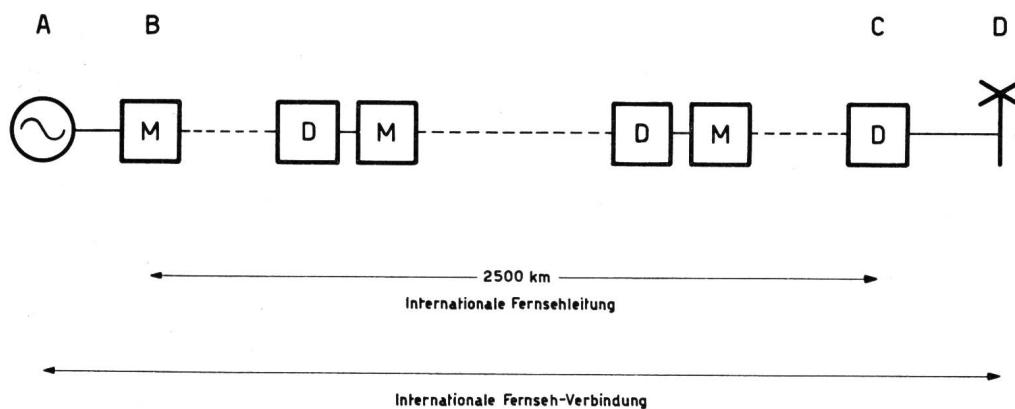


Fig. 5.  
Bezugskreis der internationalen Fernsehweitverkehrsleitung

für Rauschen mit kontinuierlichem Spektrum (Schrot) und

Spitze-Spitze Amplitude des Bildsignals (ohne Synchronimpulse)

$20 \log$  Spitze-Spitze Amplitude des Geräusches für periodische Geräusche oder impulsmaßiges Rauschen.

Für flaches Rauschen: 48 dB (CCIF-Wert: 46 dB); für FM-Rauschen (6 dB Anstieg/Octave) 41 dB (CCIF-Wert 39 dB);

für periodische Geräusche: 30 dB bei 50 Hz,  
45 dB 100 Hz,  
50 dB 1 kHz,  
50 dB 1 MHz,  
30 dB 5 MHz.

In den Zwischenbereichen linearer Verlauf der Dämpfung mit der Frequenz.

**Einschwingverhalten: Tiefe Frequenzen:** Messung mit Prüfsignal Nr. 1. Dachschräge innerhalb  $\pm 10\%$  der 50-Hz-Rechteckamplitude (Fig. 6).

**Mittlere Frequenzen:** Messung mit Prüfsignal Nr. 2. Dachschräge innerhalb  $\pm 5\%$  (erwünscht  $\pm 3\%$ ) der 15625-Hz-Rechteckamplitude. Hierbei wird

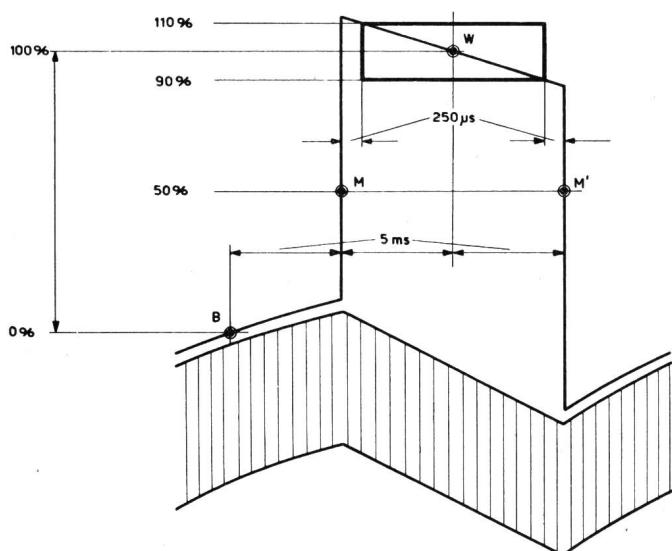


Fig. 6. Toleranzen für den Einschwingvorgang bei tiefen Frequenzen einer Fernsehleitung. Das zur Illustration eingezeichnete Signal weist eine starke, jedoch noch zulässige Differentiation auf

nur der Teil des Signales zwischen den Zeiten  $t_1 + 1\mu\text{s}$  und  $t_2 - 1\mu\text{s}$  berücksichtigt, wobei  $t_1$  und  $t_2$  die Zeiten bedeuten, wo das Signal 50 % seiner Amplitude erreicht (Fig. 7).

**Hohe Frequenzen:** Messung mit Prüfsignal Nr. 2. Der Einschwingverlauf soll innerhalb der Schablone der Figur 8 liegen.

**Frequenz- und Phasengang:** Es werden keine Pflichtwerte mehr gefordert, hingegen wird den Konstrukteuren empfohlen, zur Erreichung der Pflichtwerte des Einschwingverhaltens, die in den Figuren 9 und 10 angegebenen Toleranzen einzuhalten.

**Diskussion.** Von grösster praktischer Bedeutung ist die allgemein gültige Festlegung von genau umschriebenen Prüfsignalen zu werten. Diese sind hinsichtlich ihrer Form für alle drei europäischen Normen (405, 625, 819 Zeilen) identisch und weichen nur noch im Zeitmaßstab voneinander ab. Für das Betriebspersonal bedeutet dies eine ausserordentliche Erleichterung der Arbeit, die gestatten wird, die Qualität der Übertragungen erheblich zu verbessern.

Eine sehr weitgehende Verschärfung der Qualitätsanforderungen für die Videoübertragung stellen die neu festgelegten Bedingungen der Linearität dar. Während man bisher die Linearität der Transferfunktion selber als Kriterium benützte, wird von nun an zusätzlich die Variation der zeitlichen Ableitung derselben toleriert, mit andern Worten, es wird die statische Linearität durch die dynamische ergänzt.

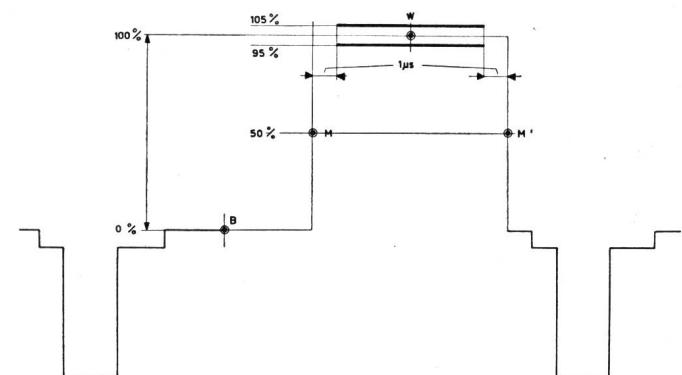


Fig. 7. Toleranzschema für den Einschwingvorgang im mittleren Frequenzbereich einer Fernsehleitung. Zur Illustration ist der Idealfall eingezeichnet

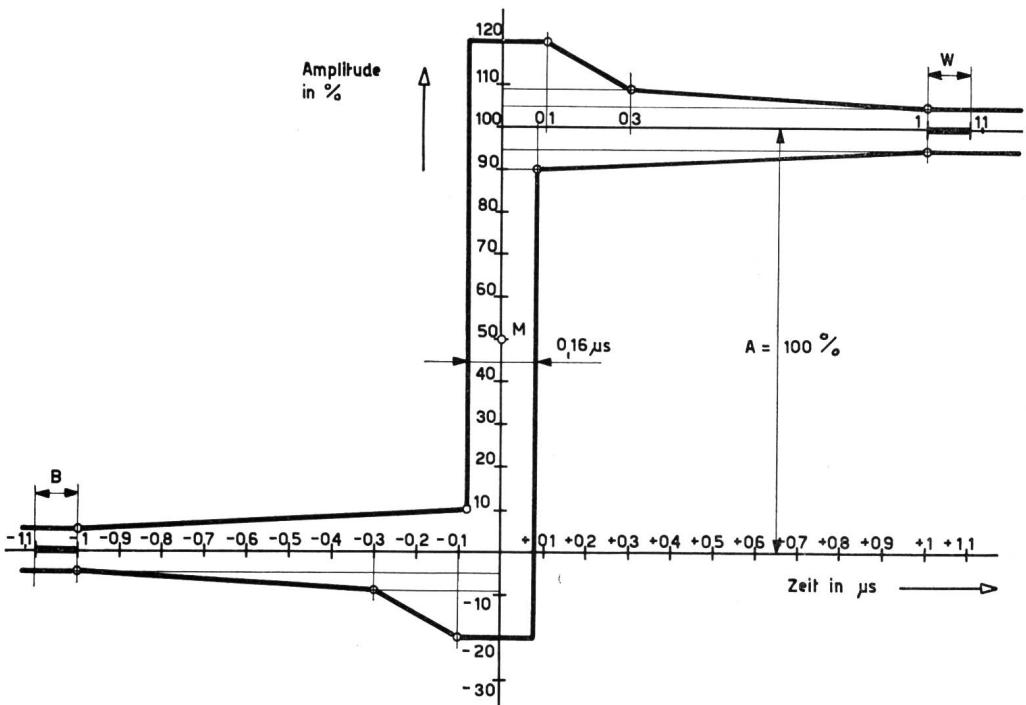


Fig. 8.  
Toleranzschema für das Einschwingverhalten bei hohen Frequenzen einer Fernsehleitung. Dieses Schema hat sowohl für steigende als auch für fallende Flanken Gültigkeit (Symmetrie)

Weiterhin fällt auf, dass zum erstenmal die Frequenzebene zugunsten der Zeitebene verlassen und als Pflichtwert das Einschwingverhalten einer Leitung festgelegt wird. Dies entspricht der Praxis in der Videotechnik und gibt als einzige Methode direkt Aufschluss über das Verhalten einer Leitung bei Belaufschlagung mit Fernsehsignalen. Da die Kriterien schärfen sind, kann somit auch schneller und präziser die Leitung auf optimalen Betriebszustand abgeglichen werden.

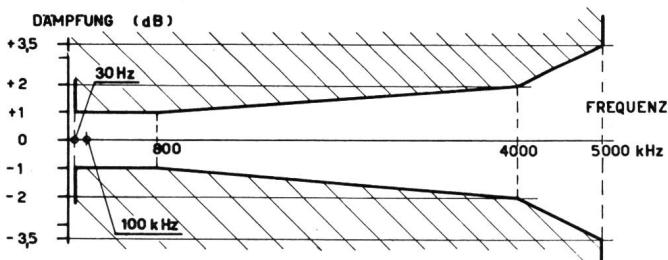


Fig. 9. Toleranzschema für den Frequenzgang einer gut dimensionierten Fernsehleitung

#### IV. Prüfsignale und Messmethoden

Zur Durchführung der Messungen mit den in der Folge beschriebenen Prüfsignalen ist das Vorhandensein der Bildsynchronimpulse und der Bildaustastung ohne Belang. Insofern kann also das verwendete Synchrongemisch nicht normgetreu sein; Voraussetzung bleibt einzig korrekte Zeilensynchronisierung und Austastung.

*Prüfsignal 1. Einschwingverhalten bei tiefen Frequenzen.*

Form: siehe Figur 11;

Messung: Dachschräge in % des totalen Schwarz-Weiss-Sprunges;

Typische Fehler: Differentiation (zu kleine Kopplungszeitkonstanten), Integration (zu kleine Entkopplungszeitkonstanten), Amplitudenkompression bzw. Expansion). (Modulation der Synchronamplitude durch Bildinhalt.)

*Prüfsignal 2. Pegel (Bezugsdämpfung) und Einschwingverhalten bei mittleren und hohen Frequenzen.*

Form: siehe Figur 12;

(a) Intervall zum Einblenden von Spezialsignalen, wie zum Beispiel  $\sin^2$ -Impuls, hochfrequente Pakete usw.;

Messungen:

- Pegel: Spitze Synchronimpulse-Weisspunkt P; Spitze Synchronimpulse-Austastschalter Q;
- Bezugsdämpfung: Amplitude PQ am Ausgang des Übertragungsvierpols, bezogen auf diejenige am Eingang und 75 Ohm;
- Dachschräge in % der totalen Bildamplitude PQ;
- Steigzeit, Überschwingen, Symmetrie der steigenden und fallenden Kante;
- weitere Größen, sofern Spezialsignal in (a) eingeblendet;

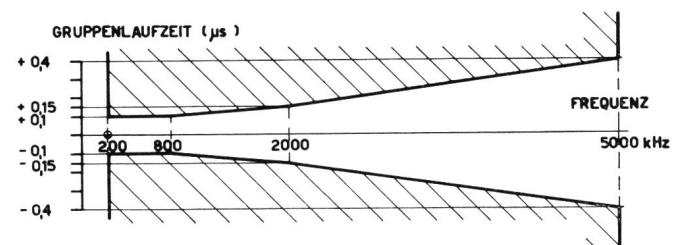


Fig. 10. Toleranzschema für die Gruppenlaufzeit einer gut dimensionierten Fernsehleitung

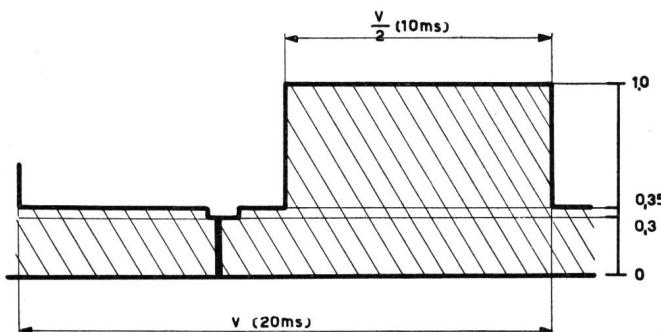


Fig. 11. Form und Verlauf des internationalen Prüfsignales Nr. 1 (Bildaustastung und -synchronisierung sind fakultativ)

Typische Fehler: Nachziehen, Überschwingen, ungenügende Bandbreite, schlechter Phasengang.

#### Prüfsignal 3. Amplitudenlinearität.

Form: siehe Figur 13;

Signal 3a: Schwarzeinblendung, 12,5 % Bildinhalt;  
Signal 3b: Weisseinblendung, 87,5 % Bildinhalt;

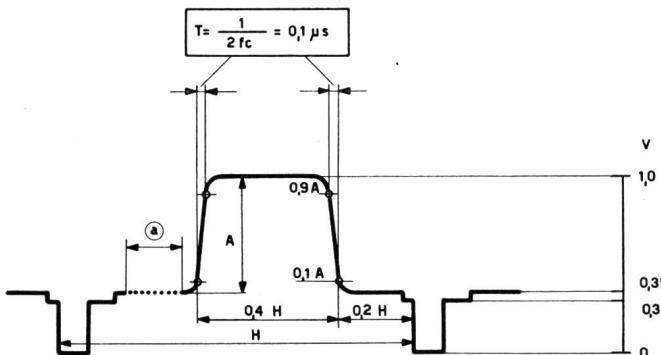


Fig. 12. Form und Verlauf des internationalen Prüfsignales Nr. 2  
Während des Intervall (a) können beliebige zusätzliche Signale eingeblendet werden

Messung:

- Synchronamplitude für 3a und 3b;
- Amplitudenänderung der durch Hochpassfilter abgesiebten 4-MHz-Schwingung längs einer Zeile für beide Signale 3a und 3b.

Typische Fehler:

Nicht-Linearität,  
Übersteuerung bzw. Sättigung,  
Synchronkompression,  
differentielle Phasengang-Nichtlinearität.

## V. Geräuschmessungen

Die vorstehenden Messmethoden gestatten die eindeutige Erfassung sämtlicher Übertragungsparameter mit Ausnahme des Geräuschabstandes. Die verschiedenen heute in der Praxis verwendeten Methoden sind alle in der einen oder anderen Beziehung unbefriedigend oder in der Methode auf subjektive Empfindungen angewiesen. Somit war es leider dem CCIR in Warschau noch nicht möglich, eine allgemein gültige

Empfehlung für Geräuschmessungen vorzuschlagen. Für reine Rauschmessungen (ohne andere Störeinflüsse) haben sich bis heute zwei Methoden durchgesetzt:

1. oszillographische Messung des Quasi-Spitzen-Spitzenwertes des Rauschsignals;
2. Messung der Rauschleistung mit entsprechendem Instrument (zum Beispiel thermisch).

In beiden Fällen ist es notwendig, die Leitung unbeaufschlagt zu messen und jene Vorkehren zu treffen, die geeignet sind, einerseits Brummeinflüsse auszuschalten und anderseits das Frequenzspektrum genau zu begrenzen. Auch verwenden gewisse Länder bereits heute schon Belegungsnetzwerke, um dadurch unabhängig vom Energiespektrum des Rauschens zu werten.

Der «Scheitelfaktor», das heisst das Verhältnis von Quasi-Spitze-Spitzenwert des Rauschens zu seinem Effektivwert schwankt zwischen 6 und 8 (15,5 und 18 dB), je nach der Art der oszillographischen Messung. Dabei wird bei der (subjektiven) Messung die kleinste Streuung erzielt, bei welcher die Zeitablenkung des Oszilloskopos ausgeschaltet ist.

## VI. Übersicht

Die neuen Festlegungen des CCIR (Warschau) 1956 stellen in allen Beziehungen wesentliche Verschärfungen gegenüber der bisherigen Praxis dar und entsprechen somit dem allgemeinen Fortschritt der Technik. Sowohl die Anforderungen an das Videosignal einerseits als auch die Güte der Übertragung anderseits sind erheblich zu steigern. Die praktische Inkraftsetzung dieser neuen Normen wird naturgemäß einige Zeit in Anspruch nehmen, d. h. bis sich die verschiedenen Instanzen apparativ ausgerüstet haben und das technische Personal sich Übung mit den neuen Methoden angeeignet hat.

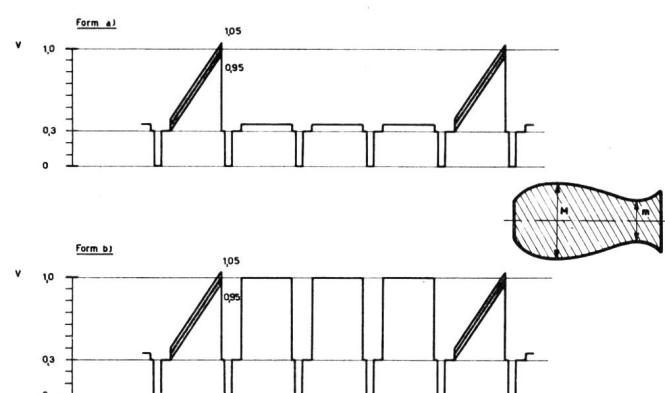


Fig. 13. Form und Verlauf des internationalen Prüfsignales Nr. 3, das zwei Zustände aufweist:  
a) vorwiegend schwarzes Bild (kleine Gleichstromkomponente)  
b) vorwiegend weisses Bild (große Gleichstromkomponente)

Fig. 13a. Möglicher Verlauf der mit einem Hochpassfilter abgesiebten hochfrequenten Schwingung während der Dauer des Sägezahns