Zeitschrift: Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen

Herausgeber: Eidg. Verband der Übermittlungstruppen; Vereinigung Schweiz. Feld-Telegraphen-Offiziere und -Unteroffiziere

Band: 55 (1982)

Heft: 2

Artikel: Fortschritte in der Digitaltechnik : PCM-Schallplatte

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-561320

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: 09.07.2025

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

Fortschritte in der Digitaltechnik: PCM-Schallplatte

rtp. Wer meint, in der Unterhaltungselektronik sei die jetzige Qualität von Bild und Ton kaum noch zu übertreffen, irrt sich, denn eine neue Technik zieht auf – die Digitaltechnik. Diese unterdrückt, wovon man sich bereits auf der «Internationalen Funkausstellung Berlin 1981» überzeugen konnte, auch die letzten Störungen. Was sie bedeutet, erläutert der Leiter der Grundlagenentwicklung eines bekannten Unternehmens der deutschen Unterhaltungselektronik.

Zweifellos: Die Ton- und Bildqualität in der Unterhaltungselektronik hat nach stürmischen Fortschritten in den letzten drei Jahrzehnten einen sehr hohen Stand erreicht. Zu den Systemen dieser hochwertigen Unterhaltungselektronik zählen der UKW-Stereo-Rundfunk, das Tondband mit der Audiokassette, die Stereo-Langspielplatte, das Farbfernsehen nun auch mit 2-Kanal-Ton und die Videokassette mit den zugehörigen Aufnahme- und Wiedergabegeräten.
Im Tonbereich ist man in den vielen Gliedern der Übertragungskette bei hochwertigen Systemen über die Standards der HiFi-Normen längst hinaus.

Was gibt es also an diesen Tonsystemen überhaupt noch zu verbessern? Nicht anders beim Farbfernsehbild. Seine Qualität ist dank aufwendiger Studiotechniken und ausgefeilter Empfängerkonstruktionen mit modernen Farbbildröhren sehr hoch, aber eigentlich allein durch die Grenzen der gültigen Fernseh-Normen eingeengt. Auch die Videorecorder mit modernen Videobändern haben einen hohen Stand der Wiedergabequalität erreicht. Was wäre denn wohl an diesem Farbfernsehsystem noch zu verbessern?
Und dennoch: Wenn man die gegenwärtigen Ton- oder Bildsysteme genauer anhört oder genauer betrachtet und analysiert, muss man feststellen, dass wir noch weit von einer «idealen» Ton- und Bildwiedergabe entfernt sind. Beispiele: unüberhörbare Störungen beim Stereo-Rundfunk; Rauschen und Gleichlaufstörungen beim Tonband; Rumpeln, Rauschen und Knacken bei der Schallplatte; Farbrauschen beim Bildband; Klirrverzerrungen, Intermodulation, Übersprechen bei den Stereo-Tonkanälen.

Grenzen der Analogtechnik

Allen gegenwärtig eingeführten Ton- und Bildsystemen der Unterhaltungselektronik ist gemeinsam, dass sie sich analoger Methoden bei Signalübertragung, Signalspeicherung und Signalverarbeitung bedienen. Analog bedeutet, dass Klänge und Bilder in entsprechende elektrische oder auch mechanische «Abbildungen» verwandelt werden und nach Übertragung oder Speicherung wieder zurück in Klänge und Bilder.

Jeder Übertragungs- und Verarbeitungsschritt dieser analogen Signale führt zu Verzerrungen, Verfälschungen oder allgemein zu ungewollten und unerwünschten Veränderungen von Ton- und Bildsignalen. Mit der Zahl der Verarbeitungs- und Übertragungsschritte sinkt daher grundsätzlich die Güte von Ton- und Bildsignalen. Kleinste Störungen können zu unkorrigierbaren Beeinträchtigungen von Ton und Bild führen. Die Grenzen der gegenwärtigen Ton- und Bildsysteme liegen also im wesentlichen in der analogen Signalübertragung, in der analogen Signalspeicherung und in der analogen Signalverarbeitung.

Vorreiter: Kommerzielle Nachrichtentechnik

Digitale Verfahren der Signalverarbeitung sind in der kommerziellen Nachrichtentechnik, beispielsweise im Telefon- und Daten-Weitverkehr über Kabel, über Funkstrecken und über Satellitenfunkstrecken, heute bereits gängiger technischer Standard. Die Datenverarbeitung im Computer und in verwandten Systemen erfolgt digital. Die *Digitaltechnik* ist Teil unserer *technischen Gegenwart.*
Im Gegensatz zu analogen Signalen haben digitale Signale nur zwei «Zustände»: vorhanden oder nicht vorhanden, ja oder nein, ein oder aus. Die zwei Zustände können sehr sicher übertragen werden, Störungen dieser Zustände lassen sich leichter als bei Analogsignalen vermeiden. Störungen des Signals können jedoch auch entdeckt und vollständig korrigiert werden.

Wie die Digitaltechnik funktioniert

Möchte man Ton- und Bildsignale mit digitalen Verfahren verarbeiten, so muss man die analogen Signale in geeignete Signale umformen. Dafür benutzt man besonders vorteilhaft die Technik der Puls Code Modulation, abgekürzt PCM.
Die Grösse des analogen Signals wird gemessen und in einen Zahlenwert verwandelt. Abtastungen des Signals müssen so häufig und genau genug sein, dass keine Details des Signals verloren gehen. Die Folge der abgetasteten Signalwerte wird in Zahlenwerte verwandelt und übertragen oder gespeichert. Da es sich um digitale Signale handelt, können Verfahren eingesetzt werden, welche vom Computer her bekannt sind. Nach Übertragung, Verarbeitung oder Speicherung werden diese digitalen Signale wieder in Analogsignale umgeformt.

PCM braucht mehr Platz

Trotz des technischen Aufwands für die Wandlung des analogen Signals in das digitale PCM-Signal und wieder zurück in das ursprüngliche Signal hat die digitale Signalverarbeitung ausserordentlich grosse Vorteile. Es ist möglich und bereits realisiert, PCM-Signale trotz Störungen absolut fehlerfrei zu übertragen. PCM-Systeme können immun gegen Störungen gemacht werden, welche bei Übertragung, Verarbeitung und Speicherung auftreten. Man setzt sogenannte Fehlererkennungsverfahren und Fehlerkorrekturverfahren ein. Damit kann der Originalzustand des PCM-Signals trotz Störungen wieder hergestellt werden. Störungen werden automatisch beseitigt, an welcher Stelle und aus welchen Gründen sie auch auftreten mögen. Das Signal bleibt unverfälscht.
PCM-Signale haben leider aber auch Nachteile: Die zur Übertragung erforderliche *Bandbreite* ist um ein *Vielfaches höher* als bei analogen Signalen, man braucht also «mehr Platz» für PCM. Dieses «mehr Platz» lässt sich bei Ton und Bild nur bei neuen Systemen verwirklichen, beispielsweise im Satellitenfunk, bei Lichtkabeln, bei neuen Magnetbandsystemen, bei neuen Tonplatten oder in den Geräten selbst.

Rasche Einführung sicher

Neue Tonplattensysteme, welche sich der PCM-Technik bedienen, werden noch in der ersten Hälfte der 80er Jahre auf dem Markt sein. Diese PCM-Platten werden eine bislang nicht erreichbare Klanggüte bei absoluter Störfreiheit bieten: kein Rauschen, kein Knacken, Knistern oder Rumpeln.
Die modernsten Tonbandmaschinen der Tonstudios sind heute bereits PCM-Maschinen, speichern also Tonsignale digital. Es ist abzusehen, dass es in einigen Jahren *Kassetten-Tonbandgeräte mit PCM-Aufzeichnung* für den HiFi-Freund geben wird. Mit allen Vorteilen des PCM-Systems: absolute und unveränderliche, störungsfreie Tonqualität bei der Wiedergabe. Die wiedergegebene Tonqualität kann so gut sein wie der aufgenommene Klang, ohne Verfälschungen, Verzerrungen und Zusatzrauschen.
Auch beim Rundfunk hält die PCM-Technik Einzug. Forschungs- und Entwicklungsarbeiten sind im Gange, um einen PCM-Tonrundfunk über Satelliten zu verwirklichen. Auf dem Wege dahin ist jedoch noch viel Arbeit zu leisten.
Die digitale PCM-Technik in der Unterhaltungselektronik wird *neue Qualitätsdimensionen* bei der Tonübertragung eröffnen. Auf der Bildseite werden diese Techniken zu weiteren Verbesserungen der Farbfernsehempfänger führen. Denn die Möglichkeiten der Analogtechnik sind ausgeschöpft – nun ist die Digitaltechnik am Zug. ●