

**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:** 47 (1969)

**Heft:** 5

**Artikel:** Demonstrationsmodell einer durchschalteinheit für PCM-Kanäle

**Autor:** Wuhrmann, Karl E.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-874076>

### **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:** 16.03.2026

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

# Demonstrationsmodell einer Durchschalteinheit für PCM-Kanäle

Karl E. WUHRMANN, Bern

621.395.345 : 621.376.56

*Zusammenfassung. Das beschriebene Demonstrationsmodell gestattet die grundsätzlichen Vorgänge in der Durchschalteinheit, bei der Vermittlung von PCM-Kanälen, zu erläutern.*

## Modèle de démonstration d'un bloc de commutation pour canaux MIC

*Résumé. Le modèle de démonstration décrit permet d'expliquer comment se fait en principe la commutation des canaux MIC dans le bloc de commutation.*

## Modello di dimostrazione di un'unità di collegamento per canali PCM

*Riassunto. Il modello di dimostrazione descritto illustra in via di massima il decorso delle commutazioni di canali PCM di un'unità di collegamento.*

## 1. Einleitung

Für den Aufbau integrierter PCM-Netze werden Durchschalteinheiten<sup>1</sup> für die Vermittlung der PCM-Kanäle eingesetzt. Durch das Zusammenschalten derartiger Einheiten können Zentralen beliebiger Grösse aufgebaut werden. Die in Zeitmultiplex 30 Sprachkanäle – in fest zugeordneten Zeitschlitz zu 10 bit – übertragenden PCM-Vielfachleitungen dienen der Verbindung der Durchschalteinheiten untereinander. Die PCM-Kanäle werden in einer digitalen Durchschalteinheit ohne Umsetzung in Analogsignale vermittelt. Dabei muss für jeden ankommenden PCM-Kanal von jeder Vielfachleitung die Möglichkeit der Durchschaltung auf jeden Kanal jeder anderen abgehenden PCM-Vielfachleitung bestehen. Dies setzt die Ausführung von drei Aufgaben voraus:

- Räumliche Durchschaltung, das heisst Durchschaltung zwischen verschiedenen PCM-Vielfachleitungen
- Zeitliche Durchschaltung oder Verzögerung von einem Zeitschlitz (= Kanal) auf jeden anderen
- Synchronisation oder Ausgleich der zeitlichen Differenz zwischen den Zeitschlitz.

Alle drei Aufgaben übernimmt ein zweckmässig organisierter digitaler Speicher (Sprachspeicher), der in Sektoren aufgeteilt ist, die den ankommenden Vielfachleitungen zugeordnet sind. In diesen werden die PCM-Kanäle von der ankommenden Leitung wortweise (Wort = Abtastwert) zyklisch eingeschrieben und azyklisch ausgelesen. Dabei besteht eine feste Relation zwischen dem Zeitpunkt des Auslesens eines Abtastwertes aus dem Sprachspeicher und der örtlichen und zeitlichen Lage des abgehenden Zeitschlitzes oder Kanals.

Um das Verständnis der räumlichen wie der zeitlichen Vorgänge in dieser Durchschalteinheit zu erläutern, ist ein Demonstrationsmodell entworfen und aufgebaut worden, das eine Nachbildung und visuelle Verfolgung der wichtigsten Funktionen in der PCM-Durchschalteinheit erlaubt.

<sup>1</sup> W. Neu und A. Kündig. Switching, Synchronizing and Signalling in PCM Exchanges. Proc. Colloque Intern. de Commutation Electronique, Paris 1966.

## 2. Graphisches Modell

Die Wahl der graphischen und zeitlichen Darstellung entspricht – trotz der durch das Modell bedingten Reduktion – den Vorgängen im Original, was das Modell auch als Lehrmittel einzusetzen erlaubt. Die Durchschalteinheit gestattet, gleichzeitig 450 Sprachkanäle oder 225 Verbindungen blockierungsfrei zu vermitteln. Zudem werden die zugehörigen Signalisierkanäle von und zur zentralen Steuerung durchgeschaltet. Da diese grosse Zahl von Verbindungen graphisch nicht übersichtlich darstellbar ist, wurde von einem Modell ausgegangen, das die Vermittlung von 9 Sprachkanälen und 4 Signalisierzeitschlitz erlaubt. Daraus ergibt sich folgende Darstellung (Fig. 1):

- Je vier ankommende und abgehende Vielfachleitungen  $H_0 \dots H_3$  bilden die Ein- beziehungsweise Ausgänge der Durchschalteinheit. Davon dient je eine Vielfachleitung ( $H_0$ ) für die Verbindung mit der zentralen Steuerung.
- Ein Rahmen auf einer Vielfachleitung besteht aus vier Zeitschlitz zu 5 bit. Drei Zeitschlitz  $K_1 \dots K_3$  sind für die Übertragung der Abtastwerte der Sprachsignale und ein Zeitschlitz ( $K_0$ ) für die Übertragung der Synchronisations- und Signalisationssignale vorgesehen.

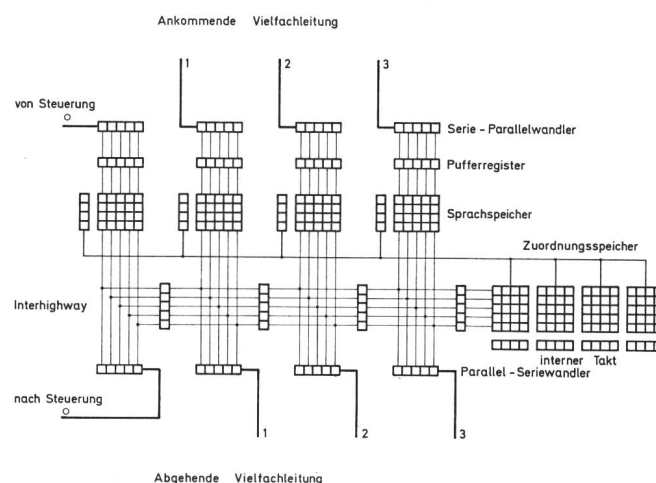


Fig. 1  
Schema des Modelles einer PCM-Durchschalteinheit

Für das Verständnis in der Durchschalteinheit müssen folgende Funktionsblöcke nachgebildet werden:

- Der *Serie-Parallel-Wandler* wandelt die in serieller Form von der ankommenden Vielfachleitung empfangenen PCM-Kanäle in wortweise parallele Form für die Verarbeitung um.
- Das *Pufferregister* dient dem Ausgleich der zeitlichen Verschiebungen zwischen dem internen und dem von der Vielfachleitung empfangenen externen Takt.
- In den *Sprachspeicher* werden die Abtastwerte zyklisch ein-, jedoch azyklisch ausgeschrieben. Durch diese Arbeitsweise werden die PCM-Signale an die abgehenden Zeitschlitze vermittelt.
- Der *Parallel-Serie-Wandler* setzt die in paralleler Form verarbeiteten Abtastwerte in das serielle Leitungssignal um.
- Als *Sammelschiene*, die alle Ausgänge der Sprachspeicher mit allen Eingängen der Parallel-Serie-Wandler verbindet, dient der *Interhighway*.
- Im *Zuordnungsspeicher* werden in den, den abgehenden Zeitschlitzen entsprechenden Speicherplätzen die Adressen der abzulesenden Sprachspeicherzellen eingespeichert.

Die einzelnen in Figur 1 aufgezeichneten Quadrate entsprechen einem Leuchtfeld. Das Auftreten einer Information tragenden Bit an irgendeinem Ort der Durchschalteinheit wird, unabhängig von der Bewertung des Bit, durch Aufleuchten eines Feldes gekennzeichnet. Dabei wird jedem Gespräch eine bestimmte Farbe zugeordnet, zum Beispiel Rot, Gelb oder Grün. Die Steuer-, Synchronisations- und Signalisationsworte werden immer weiss dargestellt. Durch schrittweises Aufleuchten zeitlich hintereinander angesteuerter Funktionsblöcke (Lampenfelder) kann der Durchlauf einzelner Bit oder ganzer Abtastwerte (von einem oder mehreren PCM-Kanälen) durch die Durchschalteinheit verfolgt werden.

### 3. Demonstrationsprogramme

Aus den vielen Möglichkeiten, ankommende Gespräche in der Durchschalteinheit zu vermitteln, musste eine kleine Auswahl getroffen werden. Sie sollen als instruktive Beispiele für die Vorgänge in der Durchschalteinheit typisch sein. Die Beispiele lassen sich in vier Gruppen aufteilen:

- *Erklärung Bausteine*: Diese Demonstrationsprogramme dienen der Erläuterung der einzelnen Funktionsblöcke in der Einheit.
- *Zeitliche Durchschaltung*: Drei ausgesuchte Beispiele erläutern die Verzögerung der Abtastwerte im Sprachspeicher, um von jedem ankommenden Zeitschlitz auf jeden abgehenden verbinden zu können.

- *Räumliche Durchschaltung*: Anhand von vier Beispielen können die Vorgänge für eine räumliche Durchschaltung erklärt werden.
- *Vermittlung eines Gesprächs*: Für den Aufbau einer Verbindung und die anschließende Durchschaltung wird die Adresse der abzulesenden Sprachspeicherzelle (Sektor- und Zeilennummer) in das der abgehenden Vielfachleitung- und Zeitschlitznummer zugeteilte Zuordnungsspeicherfeld eingeschrieben. Die entsprechenden Adressen werden nach Auswertung der Signalisationsinformation durch die zentrale Steuerung geliefert.

### 4. Elektrischer und mechanischer Aufbau

Die elektrische Ausrüstung beruht ganz auf Halbleiterelementen. Sämtliche logischen Schaltkreise bestehen aus integrierten Schaltungen einer RTL (Resistor-Transistor-Logic)-Serie, die sich besonders gut für kleine Taktschwingungsfrequenzen eignet. Eine Printplatte (173×110 mm) dient als Träger aller Schaltkreise. Sie kann höchstens 18 Dual-In-Line-Gehäuse und 12 Treiberstufen für die Glühlampen tragen. Die Speiseleitungen für die integrierten Schaltungen und die Verdrahtung der Treiberstufen sind auf der Platte aufgeätzt. Alle anderen Verbindungen wurden durch diskrete Verdrahtung hergestellt. Dadurch lassen sich alle 28 im Gerät benötigten Schaltkarten auf einer einzigen Printplatte aufbauen (Fig. 2).

Anhand des Blockschaltbildes (Fig. 3) lassen sich drei Gruppen von Schaltkreisen unterscheiden:

- Der für das Gerät zentrale Takt- und Codegenerator liefert alle Arbeitstakte. Der Codegenerator arbeitet als rückgekoppeltes Schieberegister. Als Taktschwingungsfrequenzen

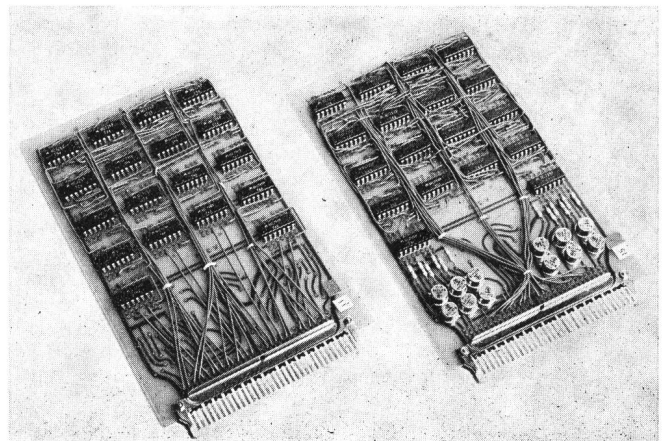


Fig. 2  
Zwei Bestückungsbeispiele der Printplatte

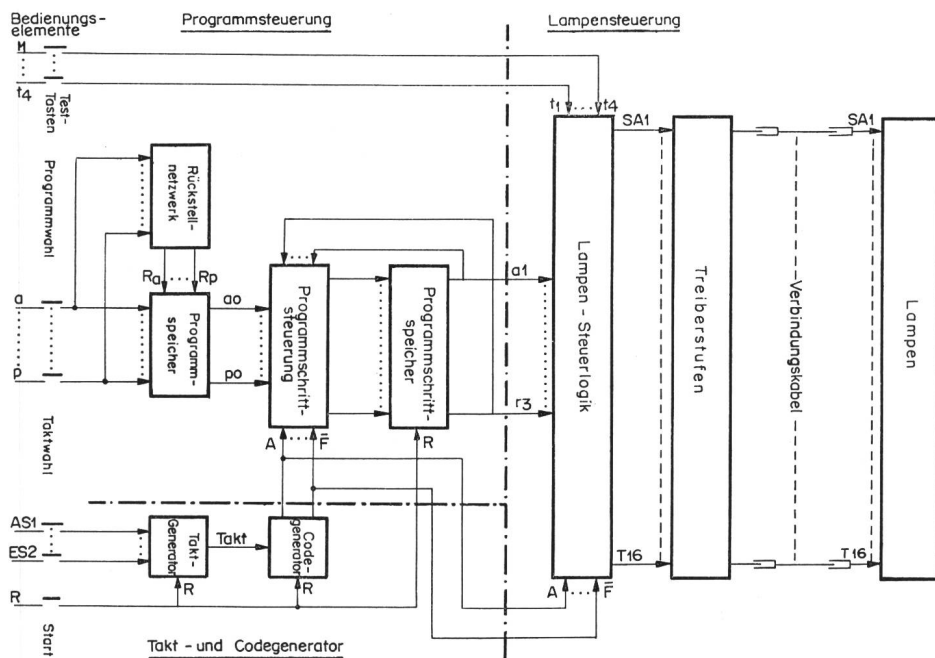


Fig. 3  
Blockschaltbild der elektronischen Steuerung.

stehen wahlweise 3 oder 1,5 Schritte/s und Einzelschritt zur Verfügung.

- Die Programmsteuerung setzt sich aus dem Tastenfeld für die Programmwahl und den entsprechenden Speichern und Rückstellnetzwerken zusammen.
- Die Lampensteuerung besorgt die Verknüpfung der Programme und der Taktzeiten für jede Lampe; sie enthält auch die aus Transistoren aufgebauten Treiberstufen.

Das Demonstrationsmodell ist in zwei Gehäusen untergebracht (Fig. 4). Der *Steuerschrank* enthält die gesamte elektronische Ausrüstung und die Speisegeräte. Alle Funktionen (Programm- oder Taktgeschwindigkeitswahl) lassen sich durch die auf die Frontplatte montierten Drucktasten steuern. Die Frontplatte (135×90 cm) des *Modellgehäuses* trägt die Darstellung nach Figur 1. Die Verbindungsleiter zwischen den einzelnen Funktionsblöcken sind eingraviert und die Durchbrüche für die Leuchtfelder mit einem Plexiglaskegel, der das Licht von bis zu vier verschiedenfarbigen Lampen sammelt, ausgelegt. Als Verbindung der beiden Gehäuse dient ein 160adriges Kabel.

Dieses Demonstrationsmodell einer Durchschalteinheit für PCM-Kanäle erlaubt, mit Hilfe einiger ausgesuchter

Programme, die Erklärung der Arbeitsweise dieser Vermittlungseinheit. Es eignet sich daher als Demonstrationsmittel bei Vorträgen und Kursen und als gutes Einführungs- und Lehrmittel für Personen, die mit der PCM-Vermittlungstechnik nicht vertraut sind.

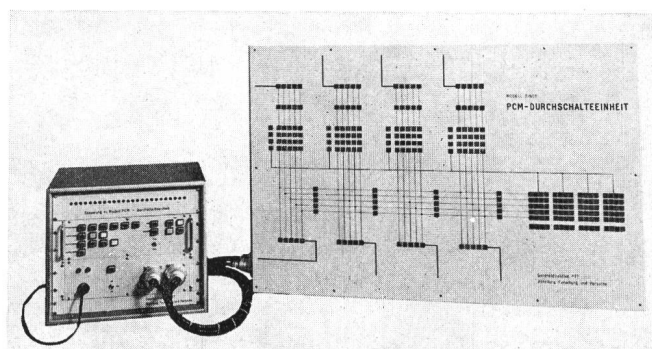


Fig. 4  
Demonstrationsmodell der PCM-Durchschalteinheit. Links der Steuerschrank, rechts das Modellgehäuse.