

20

2. Oktober-Ausgabe 1977  
32. Jahrgang  
ISSN 0346-2825

# FUNK TECHNIK

Fachzeitschrift für die gesamte Unterhaltungselektronik



Der  
Spitzenhersteller  
Kochgeschornstein

NEULÄNDER  
Geistliche  
Melodien

Die kleine Marie  
Die großen alpen-  
ländlichen Töler

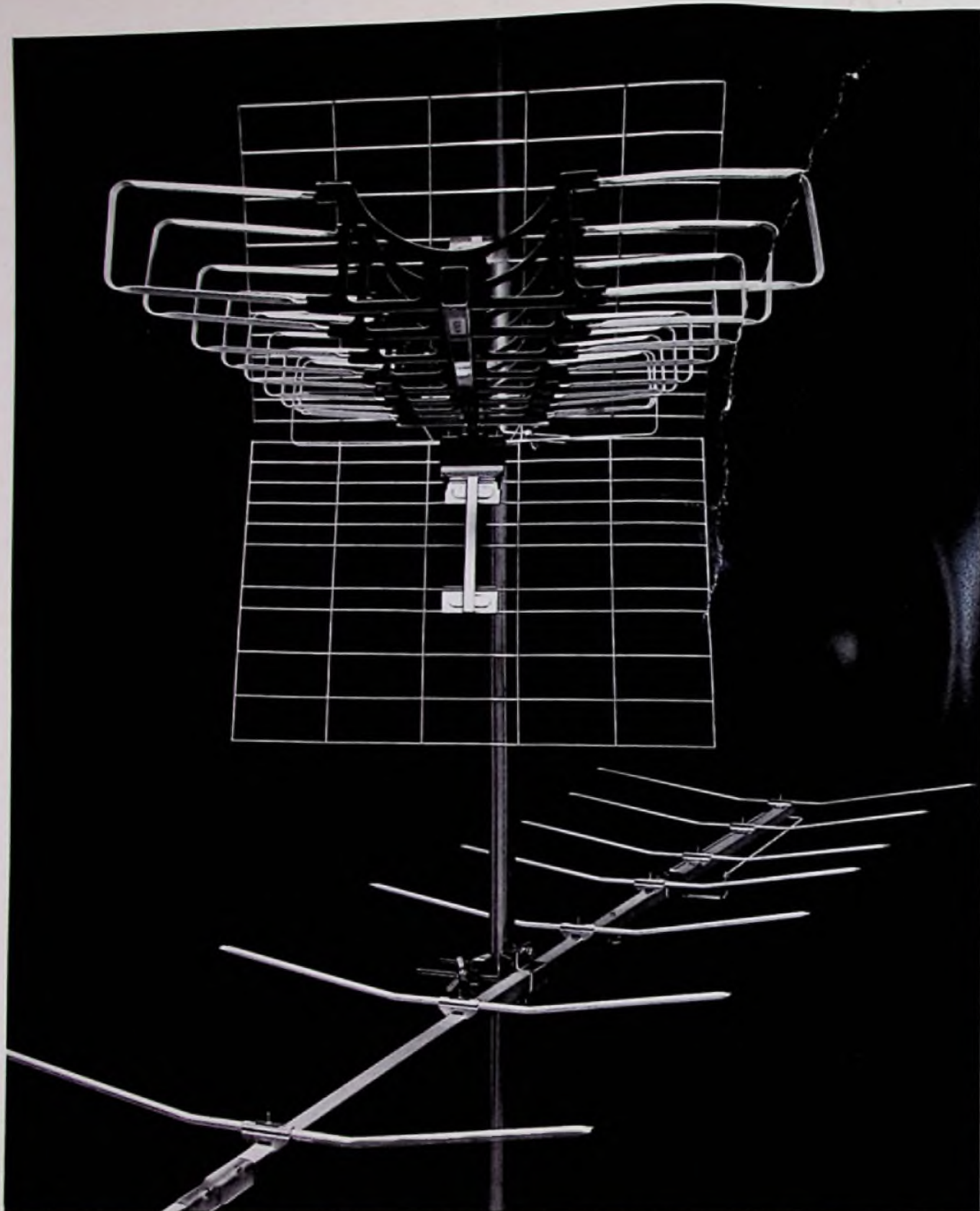
Volksmusik I

POP.ORGEL

ANSELMI AL FIDELI  
L'ESPÉRANCE

LESTER ERING SEN PAUL

Die neue  
Volksmusik  
Stille Nacht



**Für die Empfangstechnik von heute und morgen:  
Hirschmann Super-Spectral, Hirschmann Magneta.**



**Hirschmann**

Richard Hirschmann, Radiotechnisches Werk, Richard-Hirschmann-Straße 19, D-7300 Esslingen/Neckar

## Laborteil: Forschung und Entwicklung

### Systeme und Konzepte

Codierte Übertragung von Zeichen im Fernsehen . . . . .	F & E	347
Quadrophonie – ein Irrweg? . . . . .	F & E	356

### Bauelemente der Elektronik

Meldungen über neue Bauelemente . . . . .	F & E	357
---	-------	-----

### Professionelle Technik

Funkgesteuerte Digitaluhr hoher Störsicherheit, Teil 2 . . . . .	F & E	358
---	-------	-----

### Fachveranstaltungen

Terminkalender für Messen + Tagungen . . . . .	F & E	366
---	-------	-----

## Werkstatteil: Werkstatt und Service

### Handwerks-Praxis

Allgemeine Geschäftsbedingungen: Grünes Licht für den Service . . . . .	W & S	267
Kurse und Lehrgänge . . . . .	W & S	270
Ist die systematische Fehlersuche zu kompliziert geworden? Teil 8 . . . . .	W & S	271
Meldungen für den Service . . . . .	W & S	276
Technische Druckschriften . . . . .	W & S	276

### Ausbildung und Weiterbildung

Bauelemente – Grundwissen für Praktiker, Teil 12 . . . . .	W & S	275
Informations-Cassette für CB-Funk- Interessenten . . . . .	W & S	276

### Titelbild

Als neue Verkaufsidee für Fachgeschäfte der Branche Unterhaltungselektronik stellte das Ladenbau-Unternehmen Orschler Produktion KG, Stockstadt, einen Schallplattenwende-Einsatz für Langspielplatten vor. Die mahagonibraun einbrennlackierte Metallkonstruktion paßt in Ladenbau-Systeme mit den Achsmaßen 1260 mm oder 840 mm, wobei 40 oder 26 Wendebblätter untergebracht werden können. Dadurch ist es möglich, auf kleinstem Raum 320 oder 208 Langspielplatten verkaufsgerecht zur Vorwahl anzubieten.

(Bild: Orschler)

# Sennheiser-Mikrofone

## gebrauchsfertiges Wissen für problemlose gute Tonübertragung

Profis und Semiprofis in aller Welt vertrauen auf Sennheiser-Mikrofone. Überall dort, wo man ein bewährtes gutes Mikrofon für sendereife Aufnahmen braucht, wählt man Sennheiser-Mikrofone. Weil sie von Fachleuten für Fachleute gemacht sind. Mit langjährigem Fachwissen und modernster Technik. Es gibt viele grundlegende Sennheiser-Patente. Erarbeitet für verschiedene Mikrofon-Typen, für verschiedene Aufnahmebedingungen.

Rohrriech-Mikrofone, Reportage-Mikrofone, Studio-Mikrofone, Musiker-Mikrofone, die fast unsichtbaren drahtlosen Ansteck-Mikrofone und natürlich auch gute Amateur-Mikrofone. Eines so

gut wie das andere in Qualität, Robustheit und Zuverlässigkeit. Wenn Sie das Sennheiser-Mikrofon-Programm ausführlich kennenlernen wollen, schicken Sie uns einfach den Coupon zu.



Sennheiser electronic · 3002 Wedemark 2 · Postfach 530



Coupon  
Ich möchte das  
Sennheiser-Mikrofon-Programm  
ausführlich kennenlernen.  
Schicken Sie mir bitte  
Ihre Druckschriften.

Fernsehtechnik

# Codierte Übertragung von Zeichen im Fernsehen

Franz Pilz, München

Zu den neuen Techniken des Fernschrundfunks gehört die „unsichtbare“ Mitübertragung zusätzlicher Informationen, insbesondere Texte, die der Fernsehteilnehmer mit einem Zusatzgerät wahlweise als Ergänzung oder anstelle des laufenden Fernsehprogramms empfangen kann. Bekanntestes Beispiel ist das in Großbritannien entwickelte „Teletext“-System. Der Aufsatz behandelt die Arbeitsweise der codierten Übertragung von Zeichen im Fernsehen und beschreibt die Besonderheiten der drahtlosen Rundfunkübertragung kombinierter digitaler und analoger Signale.

## Einleitung

Im Fernschrundfunk benötigt man zur Übertragung des Bildsignals einen Nachrichtenkanal, der einerseits für einen hohen Informationsfluß geeignet sein muß, das heißt kostspielig ist, der andererseits aber nur unvollständig genutzt wird. Insbesondere wird während der periodisch wiederkehrenden Austastintervalle im Bildsignal für den horizontalen und vertikalen Rücklauf bei der Bildaufnahme und -wiedergabe keine Bildinformation übertragen. Somit bleiben in unserem Fernsehsystem etwa 19% jeder Zeilenperiode und etwa 8% jeder Teilperiode, das heißt insgesamt mehr als ein Viertel der Übertragungszeit eines 5 MHz breiten Nachrichtenkanals, ungenutzt.

Unter den zahlreichen Vorschlägen und Versuchen zur Nutzung dieser „Lücken“ haben in den letzten Jahren Verfahren zur Mitsendung zusätzlicher Text-Informationen, die vom interessierten Fernsehteilnehmer mit Hilfe eines passenden Zusatzbausteins im Fernsehempfänger wahlweise verwendet werden können, viel von sich reden gemacht. Die Photos von Fernsehbil-

dern (Bild 1) zeigen Beispiele: Untertitel, die für hörgeschädigte oder ausländische Zuschauer in entsprechenden Sprachen zur wahlweisen Einblendung in das Fernsehbild mitgesendet werden, oder aktuelle Nachrichten und Informationen, die man anstelle des laufenden Programms bildschirmfüllend empfangen kann.

Am weitesten ausgereift ist das „Teletext“-System [1], das aus den beiden Entwicklungen „Ceefax“ [2] und „Oracle“ [3] der britischen Rundfunkgesellschaften BBC und IBA hervorgegangen ist und in England im Versuchsbetrieb erprobt wird. In französischen Laboratorien entstand ein ähnliches Verfahren: „Antiope“ [4]. In der Bundesrepublik Deutschland wurde im Institut für Rundfunktechnik, München, an Methoden zur Mitsendung von Untertiteln gearbeitet [5].

Alle diese Entwicklungen beruhen auf dem gleichen Prinzip der digital codierten Übertragung von Zeichen in den Vertikal-Austastintervallen des Bildsignals. Im folgenden soll diese Technik genauer beschrieben werden.

## Prinzip der digital codierten Übertragung

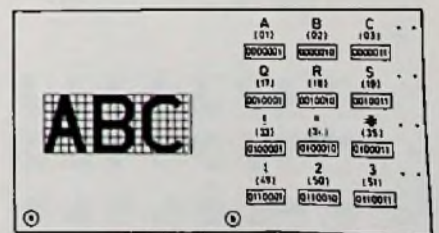
Für die Übertragung zusätzlicher Textinformationen in den Lücken des Fernsehsignals könnte man grundsätzlich das gleiche Prinzip der zeilen- beziehungsweise bildpunktweisen Abtastung wie bei der Bildübertragung anwenden. Die relativ geringe Anzahl



Bild 1. Photos von Fernsehbildern mit Textinformationen, die in den V-Austastintervallen des Bildsignals digital codiert übertragen wurden. Oben: Untertitel für das laufende Fernsehprogramm; die „perlschnurartige“ Struktur am oberen Bildrand entspricht der Datenzeile, in der die Untertitelsignale mitgesendet wurden. Unten: Beispiel einer „Teletext“-Seite (anstelle des laufenden Fernsehprogramms)

verschiedenartiger alphanumerischer Zeichen unserer Schrift legt jedoch eine codierte Übertragung nahe. Wie Bild 2 erkennen läßt, beansprucht die Übermittlung eines Zeichens eine wesentlich geringere Informationsmenge, wenn man anstelle der detaillierten Struktur des Zeichens eine verabredete binäre Kennzahl in Form von „0“ und „1“-Signalkombinationen sendet, die

Bild 2. Methoden zur Übertragung alphanumerischer Zeichen im Fernsehen; a) analoge Übertragung mit „bildpunktweiser“ Abtastung, b) codierte Übertragung mit Zuordnung binärer Kennzahlen



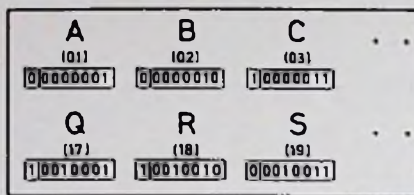
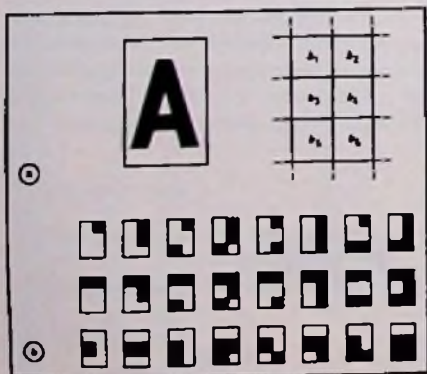
Ing. (grad.) F. Pilz betreut das Referat Planungsberatung und Ausrüstungskoordination im Institut für Rundfunktechnik, München. Diese Arbeit wurde veröffentlicht in Heft 8/77 der ebenfalls im Hüthig und Pflaum Verlag erscheinenden Zeitschrift FERNSEH+KINO-TECHNIK.

erst im Empfangsgerät in entsprechende Bildsignale zur Darstellung des Zeichens im Parallelzeichenraster umgesetzt (decodiert) wird. Mit  $n$  Informationseinheiten (Bit) je Zeichen lassen sich  $2^n$  verschiedene Zeichen kennzeichnen, mit 7 bit also  $2^7 = 128$  verschiedene Bitmuster darstellen, die gut ausreichen, um alle Groß- und Kleinbuchstaben, Ziffern und wichtigen Symbole zu codieren. Bewährte Verfahren der Zeichencodierung, beispielsweise der ASCII-Code (American Standard Code for Information Interchange), sowie passende Bausteine und Geräte sind aus anderen Bereichen der modernen Nachrichtentechnik, insbesondere der elektronischen Datenverarbeitung, verfügbar.

Das Prinzip dieser Codierung ist auch auf die Übertragung graphischer Darstellungen anwendbar, indem man die Graphik aus einer begrenzten Anzahl verschieden strukturierter Elementarbereiche zusammensetzt, die als verabredete Bitmuster übertragen und im Empfangsgerät reproduziert werden. Die praktische Durchführung vereinfacht sich sehr, wenn man beispielsweise die für ein alphanumerisches Zeichen vorgesehene Fläche im Fernseh raster in sechs Felder unterteilt, deren Leuchtdichte voneinander unabhängig direkt durch die zugeordneten Bits ( $b_1, b_2, \dots, b_6$ ) auf Weiß oder Schwarz gesteuert wird (Bild 3) [1]. Mit 6 bit sind 64 verschieden geformte Graphik-Elemente darstellbar. Auf diese Weise kann ein System mit 1000 Zeichen je Bildschirmfläche ein graphisches Bild mit 6000 Elementen liefern, das für einfache Illustrationen gut ausreicht (Bild 4).

Aus praktischen Gründen ist es zweckmäßig, für die graphischen Zeichen die gleichen Bitmuster mitzubenutzen, die für die alphanumerischen Zeichen bereits festgelegt sind. Die Anzahl der Bitelemente je Zeichen (7 bit + 1 Parity-Bit) braucht dann nicht erhöht zu werden, und beim Sender kann man die üblichen Eingabegeräte (lediglich mit

**Bild 3.** Prinzip der codierten Übertragung graphischer Zeichen-Elemente; a) Aufstellung der für ein Zeichen vorgesehene Fläche, b) Beispiele graphischer Elemente



**Bild 5.** Bitmuster binärer Kennzahlen mit zusätzlichem Parity-Bit zur Erkennung gestörter Bitmuster

entsprechend abgeänderter Beschriftung der Tastatur) auch für die Erzeugung der Graphik einsetzen. Die Doppelnutzung der Bitmuster ist möglich, wenn besondere Steuerzeichen (control characters) in den Informationsfluß eingefügt werden, die dem Empfangsgerät sagen, ob die nachfolgenden Bitmuster als graphische Elemente oder als alphanumerische Zeichen zu reproduzieren sind.

Besondere Steuerzeichen dienen dazu, das Empfangsgerät so zu steuern, daß die nachfolgenden Zeichen farbig (in den Grundfarben und einfachen Mischfarben), blinkend oder stetig, in einfacher oder in doppelter Höhe auf dem Bildschirm erscheinen oder in ein „Fenster“ im Fernsehbild eingesetzt werden. Die Steuerzeichen selbst bleiben auf dem Bildschirm unsichtbar.

### Methoden zur Erkennung und Korrektur von Fehlern

Bei codierter Zeichenübertragung muß man für den Vorteil der geringen Redundanz eine erhöhte Empfindlichkeit des Systems gegenüber Störungen des Bitmusters in Kauf nehmen. Während bei analoger Übertragung der Zeichenstruktur eine zunehmende Anzahl fehlerhafter Bildelemente die Erkennbarkeit des Zeichens nur allmählich

**Bild 4.** Beispiel einer „Teletext“-Graphik. Die Umschaltung des Decoders im Empfänger auf Wiedergabe graphischer Elemente oder alphanumerischer Zeichen wird mit speziellen Bitmustern (control characters) ausgelöst, die selbst unsichtbar bleiben

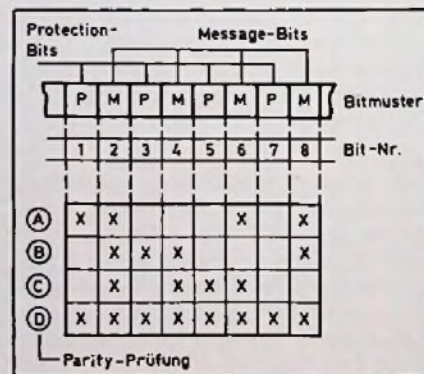


verschlechtert, hat bei codierter Übertragung bereits ein fehlerhaftes Element im Bitmuster die Wiedergabe eines ganz anderen Zeichens zur Folge (Bild 2). Neben der sorgfältigen Anpassung der Systemparameter der codierten Zeichenübertragung (Zeit je Bit, Impulsform usw.) an die Übertragungsverhältnisse kommt deshalb auch der wiederholten Übertragung und insbesondere den aus der Datenübertragung bekannten Methoden zur Erkennung und zur Korrektur von Übertragungsfehlern in Bitmustern besondere praktische Bedeutung zu.

Ob ein empfangenes Bitmuster gestört ist oder nicht, läßt sich um so besser entscheiden, je besser seine „Soll-Struktur“ bekannt ist. Eine besonders einfache Methode der Fehlererkennung beruht darauf, daß jedes Zeichen-Bitmuster ein zusätzliches Bit (Parity-Bit) erhält, so daß die Quersumme des Bitmusters, beispielsweise wie in Bild 5 stets ungerade ist (odd-Parity). Eine Verletzung dieser Beziehung infolge Störungen auf dem Übertragungsweg wird bei der Parity-Prüfung mit Hilfe logischer Schaltkreise erkannt; die Stelle des falschen Zeichens kann freigehalten werden bis zum fehlerfreien Empfang bei Wiederholung des Übertragungsprozesses. Unentdeckt bleiben allerdings Fehler, die in einem Bitmuster geradzahlig auftreten.

Bei der Weiterentwicklung dieses Verfahrens fand man Wege, die mit Hilfe komplexer Zwischenschaltungen von Parity-Bits und mehrfacher, gestaffelter Parity-Prüfungen zur „Ortung“ eines Fehlers im Bitmuster führen und damit die Fehlerkorrektur ermöglichen. Bild 6 zeigt dieses Prinzip der „Hamming-Codierung“ [6] für eine 4-bit-Nutzinformation. Die zwischen die „Message-Bits“ eingefügten „Protection-Bits“ erfüllen jeweils für die verabredeten Bit-Kombinationen A, B, C und D die Soll-Quersumme, so daß vier voneinander unabhängige Parity-Prüfungen möglich sind, aus deren Ergeb-

**Bild 6.** Schema der Hamming-Codierung zur Erkennung und Korrektur von Fehlern in Bitmustern



nissen auf die Lage des fehlerhaften Bits geschlossen werden kann. Zeigten beispielsweise die Parity-Prüfungen B, C und D einen Fehler, während A richtig ist, so kann nur Bit Nr. 4 des Musters fehlerhaft sein.

Ähnliche Aussagen lassen sich für jedes einzelne Bit des 8-bit-Musters in Bild 6 machen; wenn nur ein Fehler je Muster auftritt, kann er also eindeutig erkannt und daher korrigiert werden. Darüber hinaus ist durch logische Verknüpfungen der vier Parity-Prüfungsergebnisse ein gestörtes Bitmuster erkennbar, wenn 2, 4 oder 6 Fehler die Ursache sind. Eine Korrektur ist allerdings wegen mehrdeutiger Lage der gestörten Bits nicht möglich; undentdeckt bleibt ein fehlerhaftes Bitmuster, wenn 3, 5, 7 oder 8 Bits falsch sind.

In der Praxis begnügt man sich bei der Übertragung der Text- und Graphik-Zeichen meist mit der einfachen Parity-Prüfung und Unterdrückung der fehlerhaft empfangenen Zeichen. Die etwas aufwendigere Hamming-Codierung wird gewöhnlich nur eingesetzt, um besonders wichtige Bitmuster – beispielsweise Textseiten- und Zeilen-Adressen, deren fehlerhafter Empfang weitere nachteilige Konsequenzen hätte – zusätzlich zu sichern.

### Übertragungsarten und Formen digitaler Signale

Für die Übertragung der „0“- und „1“-Elemente der Bitmuster codierter Zeichen bieten sich zahlreiche verschiedene Techniken an. Bei der codierten Übertragung zusätzlicher Informationen im Fernsehsignal werden bislang im wesentlichen nur zwei Verfahren angewandt (Bild 7).

Besonders einfach ist die „Non-Return-To-Zero“- (NRZ-) Übertragung. Bei ihr werden „0“ und „1“ durch verschiedene Pegel, beispielsweise den Schwarzwert und den Weißwert des Fernsehsignals repräsentiert. Dieses Verfahren bietet in einem gegebenen Nachrichtenkanal bei optimaler Nutzung der Bandbreite die höchste Bitrate, beispielsweise in einem 5-MHz-Videokanal theoretisch 10 Mbit/s. Von Nachteil ist allerdings, daß die Komponenten der Taktfrequenz von der Struktur des Bitmusters abhängen und eventuell nur schwach vertreten sein können. Deshalb braucht der Empfänger für die Gewinnung der Taktimpulse, die für einen konkreten Zeitbezug bei der Verarbeitung der digitalen Signale notwendig sind, einen stabilen und nachsteuerbaren Oszillator.

Eine andere Art der Übertragung digitaler Signale basiert darauf, daß jedes Bit aus zwei komplementären Signalelementen zusammengesetzt wird: „0“ wird beispielsweise durch eine Signalkombination entsprechend dem Schwarzwert mit nachfolgendem Weißwert dargestellt und sinngemäß „1“ durch ein Signal entsprechend dem Weißwert mit nachfolgendem Schwarzwert.

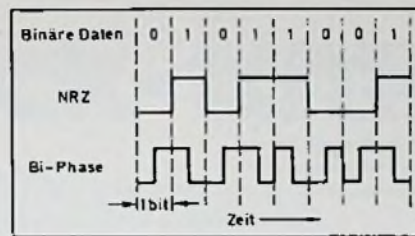


Bild 7. Zwei typische Übertragungsarten für digitale Signale; a) Non-Return-To-Zero (NRZ), b) Bi-Phase-Code

Diese „0“- und „1“-Signalkombinationen lassen sich auch als Schwingungen mit den beiden Phasenwinkeln 0° und 180° auffassen; daher der Name Bi-Phase. Bei gleicher Bandbreite des Nachrichtenkanals ist bei dieser Übertragungsart die maximal mögliche Bitrate nur etwa halb so groß wie bei der NRZ-Technik. Aus dem komplementären Aufbau eines jeden Bits folgt, daß der Datenstrom starke Komponenten der Taktfrequenz enthält, so daß die Erzeugung der Taktimpulse im Empfänger einfach ist. Gestörte Bits können erkannt werden, indem man jedes Bit auf Komplementierung seiner beiden Elemente prüft.

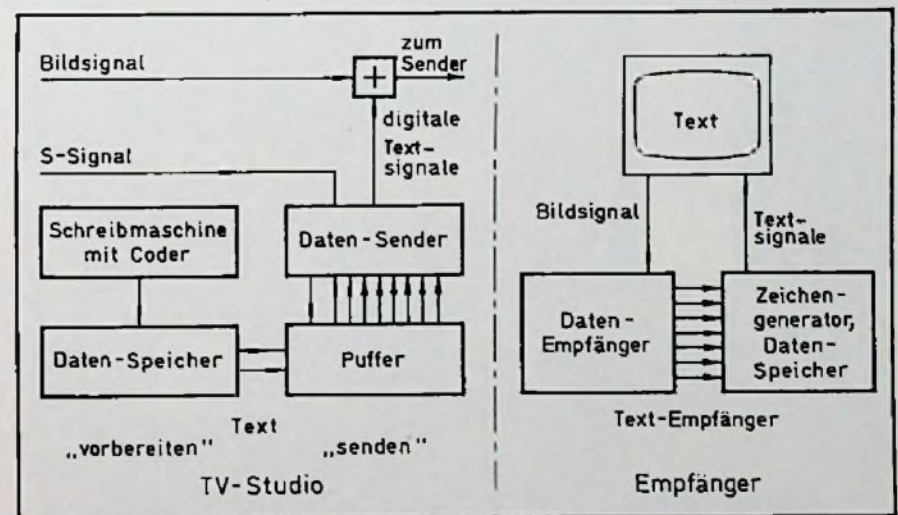
Neben der Übertragungsart ist die Form, das heißt der zeitliche Verlauf digitaler Signale von Bedeutung. Das gilt insbesondere, wenn man den maximal möglichen Informationsfluß des Nachrichtenkanals in hohem Maße nutzen möchte. Wichtig ist, daß im Empfangssignal die den „0“- und den „1“-Elementen entsprechenden Minima und Maxima genügend ausgeprägt bleiben, so daß sie sich auch nach gewissen Verzerrungen und Störeinflüssen auf dem Übertragungsweg sicher identifizieren lassen. Diese Forderung ist um so leichter zu erfüllen, je breiter das ein Bit repräsentierende

Signal ist. Dagegen verlangt ein möglichst hoher Informationsfluß möglichst schmale Impulse, die naturgemäß gegen Verzerrungen an der oberen Frequenzbandgrenze empfindlicher sind. Theorie und Praxis der Pulstechnik empfehlen Signalformen, deren Frequenzkomponenten der Frequenzbandbreite des Übertragungskanal sorgfältig angepaßt sind. Für entsprechende Einschränkungen des extrem breiten Frequenzspektrums rechteckförmiger Impulse, die oft als Ausgangsimpulse eines Bitmusters dienen, gibt es verschiedene Möglichkeiten [7]; zur Erzeugung schmaler Impulse mit relativ geringem Nachschwingen eignet sich gut der Tiefpaß mit kosinusförmigem Übergangsfaktor der Amplitude und mit linearem Phasengang.

### Technik der Zusatzgeräte beim Sender und Empfänger

Für die praktische Durchführung der eingangs beschriebenen Methode zur Mitsendung codierter Informationen in der V-Auslastlücke des Fernsehsignals braucht man auf der Sende- und der Empfangsseite passende Zusatzgeräte. Das vereinfachte Funktionsschema (Bild 8) zeigt die wichtigsten Baugruppen: Auf der Sendeseite liefert eine spezielle Schreibmaschine, beispielsweise ein passender Fernschreiber oder ein Daten-Terminal durch Tastendruck für jedes gewünschte Zeichen das vereinbarte Bitmuster (einschließlich des Parity-Bit). Je nach Art der Information und ihrer Bestimmung werden die Signale zu „Blöcken“ (beispielsweise bei Untertiteln) oder zu „Seiten“ zusammengesetzt, mit Kennungen und Adressen versehen und auf Magnetband, Magnetplatte oder Lochstreifen gespeichert.

Bild 8. Funktionsschema der digital codierten Übertragung von Zeichen in der V-Auslastlücke des Fernsehsignals



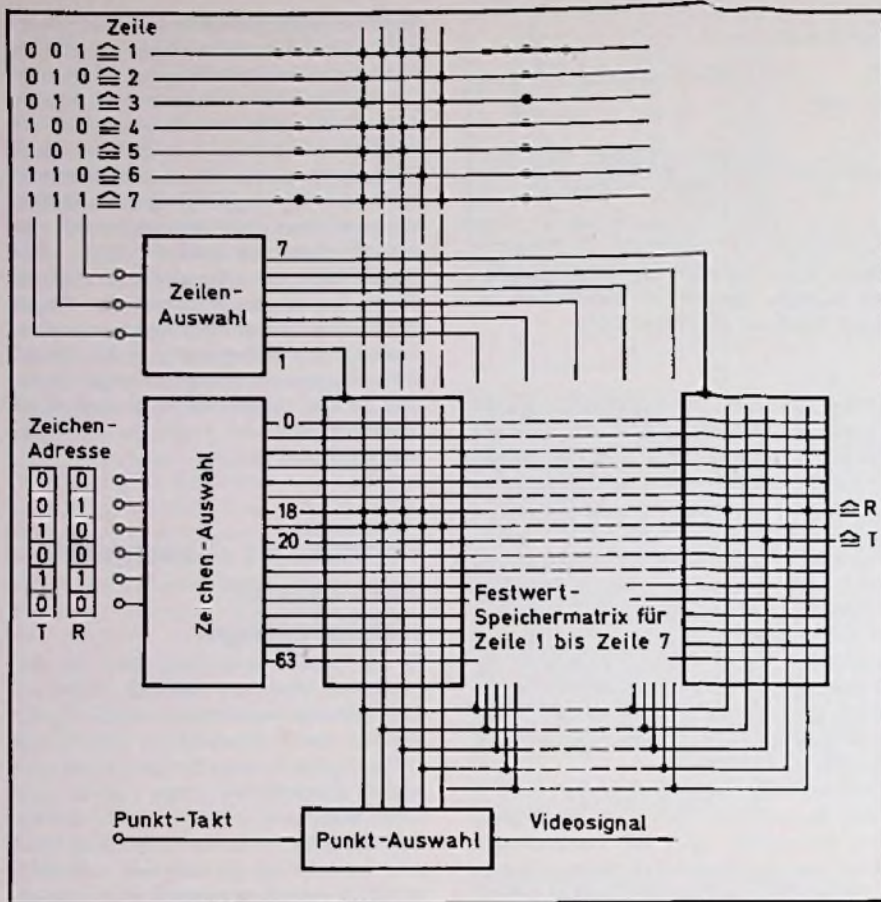
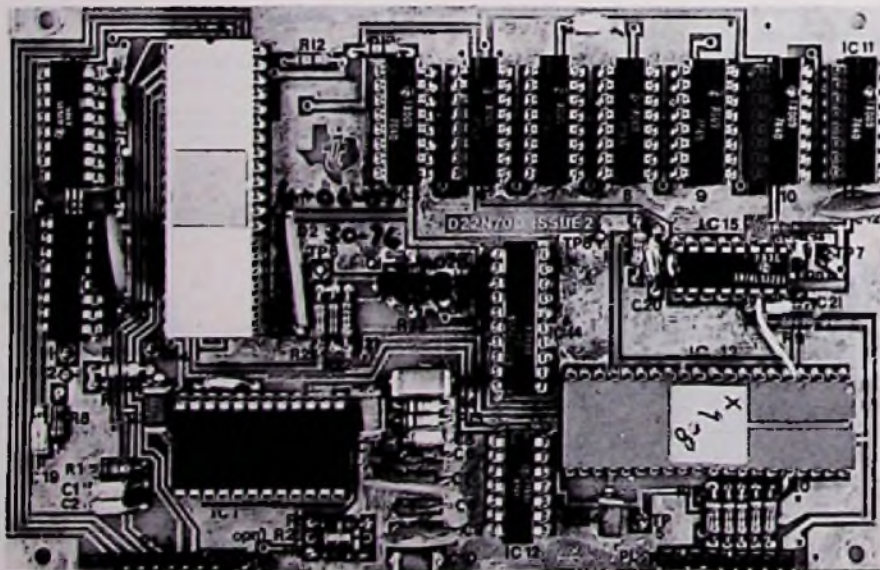


Bild 9. Vereinfachtes Funktionsschema eines Zeichengenerators

Bild 10. Ansicht einer Platine (10 cm x 16 cm) mit integrierten Schaltungen zur Abtrennung, Speicherung und Decodierung digitaler Signale für alphanumerische und graphische Zeichen



Sollen die vorbereiteten Informationen gesendet werden, so ruft man die Signale zunächst in einen Zwischenspeicher, der als „Puffer“ wirkt und den Informationsfluß zum Datensender den vorgegebenen Parametern des verfügbaren Übertragungskanal im Fernsehprogrammsignal anpaßt. Die Ausgangssignale des Daten-Senders gelangen schließlich über ein herkömmliches Eintastgerät in die für die Zusatzinformation vorgesehenen Intervalle der Vertikal-Auslastlücke des Bildsignals.

Auf der Empfangsseite laufen in einem speziellen Zusatzbaustein des Fernseh-Heimempfängers die umgekehrten Vorgänge ab. Zunächst werden die digitalen Zusatzsignale im Daten-Empfänger aufbereitet und vom Bildsignal abgetrennt. Die gewünschte Information wird mittels besonderer Adressen erkannt und in den Daten-Speicher geleitet, der sich mit statischen Schieberegistern einfach realisieren läßt. Von hier aus wird nun in periodischem Umlauf der Decoder, das heißt ein Zeichengenerator gesteuert, der die codierten digitalen Signale in analoge Bildsignale für die Reproduktion der Zeichen auf dem Schirm der Fernsehbildröhre umwandelt.

Zeichengeneratoren (character generators) sind heute als integrierte Schaltkreise erhältlich. Wie das vereinfachte Funktionsschema im Bild 9 zeigt, bildet ein Paket von Festwert-Speichermatrizen das Kernstück dieses komplexen Bausteins. Dort sind in Form leitender und nichtleitender Koppelpunkte alle Signalkonfigurationen gespeichert, die für die Darstellung der Zeichen im Parallelzeilenraster gebraucht werden. Mit Hilfe zweier Adressen, der Zeichen- und der Zeilen-Adresse, wird die jeweils gerade erforderliche Signalkonfiguration am Ausgang bereitgestellt, so daß sie nach ihrer Umwandlung in sequentielle Signale als Videosignal den Schreibstrahl der Bildröhre in der gewünschten Weise steuert.

Aus dem Funktionsschema ist ersichtlich, daß die Anzahl der Matrizen die Anzahl der Bildelemente oder Fernsehzeilen je Zeichenhöhe (im Beispiel sind es 7) bestimmt und daß die Anzahl der Ausgänge die Anzahl der Bildelemente je Zeichenbreite im Fernseh raster ergibt (im Beispiel sind es 5). Eine verfeinerte Abbildung der Zeichen auf dem Bildschirm würde einen entsprechend höheren Aufwand im Zeichengenerator verlangen. Eine Vervielfachung der Zeichenhöhe ohne Erhöhung der Feinstruktur ist in einfacher Weise durch mehrfaches Lesen derselben Matrix möglich.

Bild 10 zeigt einen kompletten Empfänger-Zusatzbaustein für „Teletext“, der auf einer Platine von 16 cm x 10 cm alle Baugruppen in integrierter Schaltungstechnik enthält.

### Anwendungsgebiete

In den Laboratorien, die sich mit den Techniken der Textübertragung in den Lücken des





# HITACHI

## It's „Rack-time“ now!



LA-3000

### Die neuen HiFi-Türme von HITACHI bringen Ihnen handfeste Verkaufsvorteile

Hier stimmt wirklich alles: die technische Auslegung der einzelnen HiFi-Bausteine, die Abmessungen, die Übersichtlichkeit, der Preis.

Das bedeutet für Sie und Ihre Mitarbeiter: das neue HITACHI-HiFi-Rack-System ist

- platzsparend zu präsentieren
- schnell und einfach zu demonstrieren
- überzeugend zu argumentieren
- und somit leichter zu verkaufen.

Hier zeigen wir Ihnen eins von drei HITACHI-Racks, mit folgenden HiFi-Bausteinen:

- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Verstärker HA-330</b>    | 2x50 W Musikleistung   |
| <b>Tuner FT-340</b>         | UKW/MW,<br>Eingangsempfindlichkeit 1.2 µV                        |
| <b>Tapedeck D-550</b>       | DOLBY, 3 Bandarten   |
| <b>Plattenspieler PS-48</b> | Direktantrieb/Unitorque-Motor/<br>Gleichlaufschwankungen ± 0.03% |
| <b>3-Weg-Box HS-450</b>     | 130 W Musikbelastbarkeit   |
| <b>Kopfhörer HD-90</b>      | 20-20.000 Hz Frequenzumfang                                      |

Deshalb: fordern Sie unseren neuesten HiFi-Gesamtkatalog an. Am besten noch heute.

HITACHI SALES EUROPA GMBH · Kleine Bahnstr. 8 · 2000 Hamburg 54



zeile auf dem Bildschirm mit max. 40 Zeichen in einer Fernsehzeile unterzubringen, und man braucht deshalb eine etwas umfangreichere Adressierung am Beginn eines jeden Datenblocks, um im Empfänger die zu einer Textzeile gehörenden Datenpakete zu erkennen und passend aneinanderzufügen. Einschließlich Taktsynchronisierung und Startkennung sind dafür insgesamt in jedem Datenblock einer Fernsehzeile  $8 \times 8$  bit vorgesehen, so daß noch Zeit für 32 Zeichen ( $32 \times 8$  bit) bleibt.

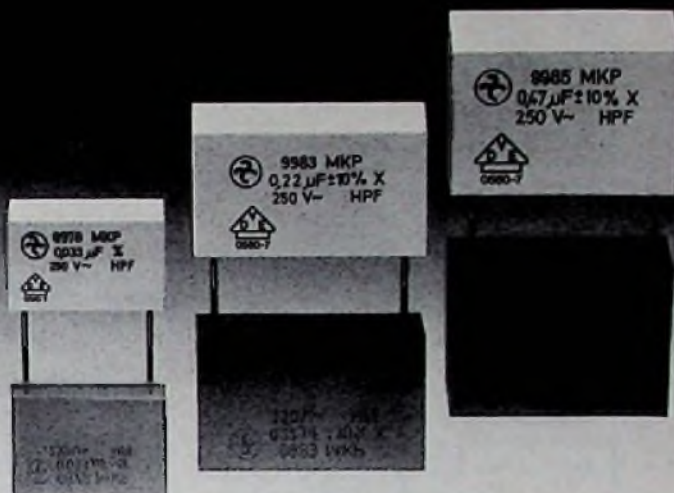
Pauschal gesehen, kann man sagen, daß der höhere Aufwand des „Antiope“-Systems der Flexibilität des Verfahrens zugute kommt, die insbesondere in der Erprobungsphase von Vorteil sein kann.

### Besonderheiten der drahtlosen Rundfunkübertragung

Bei der Mitsendung digital codierter Informationen in den Lücken des analogen Bildsignals muß man wegen der verschiedenartigen Beziehungen zwischen den Zeichenbeziehungsweise Bildstrukturen und den Signalformen damit rechnen, daß sich Störungen auf dem Übertragungsweg bei Text- und Fernsehempfang unterschiedlich auswirken. Im Bild 12 ist oben die Qualität des Farbfernsehbildes ausgedrückt in Noten der CCIR-Skala in Abhängigkeit vom Störabstand im Videosignal aufgetragen für den Fall, daß keine anderen linearen oder nicht-linearen Verzerrungen das Bild beeinträchtigen. Die zweite Skala der Abszisse gibt die Feldstärken eines Bereich-III-Fernsehensenders an, die am Empfangsort bei Benutzung einer Bezugsantenne und eines handelsüblichen Empfängers erforderlich sind, um die zugeordneten Störabstände im Videosignal zu erreichen. Gestrichelt eingezeichnet ist der Mindest-Störabstand im Videosignal beziehungsweise die Mindest-Feldstärke eines Bereich-III-Senders für einen Empfangsort, der gerade noch als „fernsehversorgt“ gilt. Diese Mindest-Feldstärke ist – wie aus der Tabelle im Bild 13 oben ersichtlich – für Sender im Bereich I niedriger und im Bereich IV und V höher, entsprechend dem Eigenrauschen des Empfängers in den verschiedenen Frequenzbereichen. Charakteristisch ist, daß die Bildqualität in einem relativ weiten Bereich nur allmählich mit dem Störabstand abnimmt.

Eine wesentlich andere Abhängigkeit vom Störabstand zeigt die Textübertragung. Gütemaß ist die Fehlerrate im Textsignal, das ist das Verhältnis der Anzahl fehlerhaft empfangener Bits zur Anzahl der insgesamt übertragenen Bits. Eine Fehlerrate von  $10^{-3}$  bedeutet also, daß man bei der Übertragung von Textseiten mit je 1000 Zeichen ( $\approx 8 \cdot 10^3$  bit) im Mittel mit etwa acht falschen Zeichen je Textseite rechnen muß. Es fällt auf, daß bei sonst verzerrungsfreier Über-

Wir bauen nicht nur die Schwierigen . . .



## Funk-Entstörmittel. Maßgeschneidert – und die ganze Palette.



Einsatzgebiet:  
z. B. Haushaltgeräte

Wir sind weltweit bekannt für modernste Serien und Spezial-Entwicklungen, perfekte Herstellung, große Lieferkapazität und faire Preise.

Einige von vielen Beispielen:

Funkentstörung von Haushaltgeräten, Rundfunk und Fernsehen sowie von Maschinen und Geräten – wie Aufzüge, HF-Geräte, Netz-Hochfrequenzverriegelungen.

Im Serien-Programm: Funkenlösch-Kondensato-

ren, Einbau-Entstörkondensatoren aller Bauarten und Kombinationen.

Einbau-Entstörfilter, Vorschalt-Entstörgeräte, Durchführungs-Kondensatoren für Anwendungen im KW- und UKW-Gebiet sowie Entstör-Drosseln.

Wir haben das Know-how und die komplette Palette.

Überzeugen Sie sich durch eine genaue Information von

AEG-TELEFUNKEN Serienprodukte Passive Bauelemente Vertrieb Starkstromkondensatoren

Drontheimer Straße 28–34  
1000 Berlin 65



Hydra-Kondensatoren  
Bauelemente von  
AEG-TELEFUNKEN

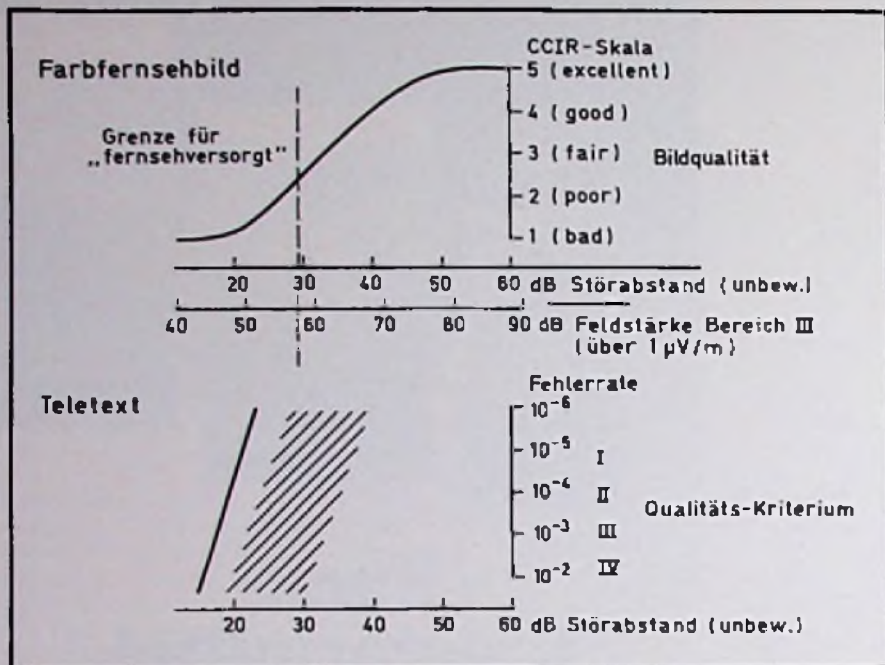


Bild 12. Güte des Farbfernseh- und „Teletext“-Empfangs in Abhängigkeit vom Störabstand im Bildsignal

tragung (in Bild 12 unten ausgezogene Kurve links) der Übergang von guter zu schlechter Qualität im Bereich nur weniger Dezibel liegt. Das erklärt sich daraus, daß bei sorgfältig justierten Begrenzungsschaltungen statistische Störschwankungen bis zu einer bestimmten Größe praktisch ohne Einfluß auf die aufbereiteten digitalen Signale bleiben, darüber hinaus aber rasch an Bedeutung gewinnen und die „0“- und „1“-Elemente der Bitmuster zunehmend verfälschen. Zusätzliche Verzerrungen der digitalen Signale haben zur Folge, daß die nachteiligen Auswirkungen der statistischen Störschwankungen bereits bei entsprechend kleineren Amplituden einsetzen (Schraffierter Bereich in Bild 12 unten).

Bei zunehmender Entfernung aus dem Versorgungsbereich eines Senders muß man also beim „Teletext“-Empfang im Vergleich zum Fernsehbild mit ungleich schnellerem Übergang von guten zu unbrauchbaren Verhältnissen rechnen.

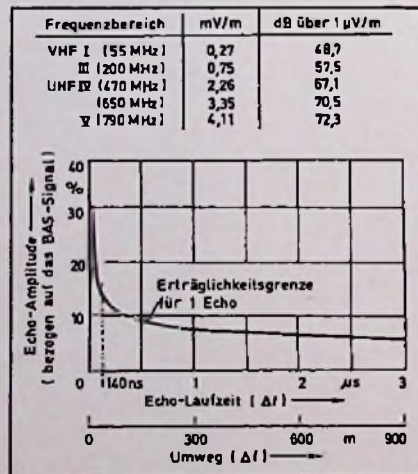
Für die Beurteilung der Störsicherheit von digitalen Signalen ist das „Augen“-Diagramm eine besonders zweckmäßige, aussagekräftige Darstellungsform. Aus Bild 14a ist ersichtlich, wie es zustande kommt: Datensignale mit zufälligem Bitmuster liegen an den Y-Platten und eine Sinusspannung mit  $1/4 \cdot T_{\text{Takt}}$  an den X-Platten des Oszillographen. Das „Auge“ wird mit zunehmenden Signalverzerrungen kleiner und zeigt sehr deutlich die bei der Daten-Reproduktion verfügbaren Amplituden- und Zeit-Toleranzen (Bild 14b). Bei abnehmender „Augenhöhe“ der Datensignale infolge linearer und nichtlinearer Signalverzerrungen ist gleiche Fehlerrate nur bei entsprechend größeren Stör-

abständen erreichbar. In Bild 12 unten gilt der schraffierte Bereich für verzerrte digitale Textsignale, deren Augenhöhen – gemessen in rauschfreiem Zustand – zwischen 80% (linke Grenze) und 20% (rechte Grenze) bezogen auf die Augenhöhen unverzerrter Signale liegen. Datensignale mit einem Augen-Diagramm nach Bild 14b rechts sind praktisch unbrauchbar. In diesem Beispiel

Bild 13. Zur Definition des Begriffs „fernsehversorgt“;

Tabelle: erforderliche Mindest-Feldstärke an der Teilnehmer-Empfangsantenne in den verschiedenen Frequenzbereichen,

Diagramm: Erträglichkeitsgrenze für die Echo-Amplitude in Abhängigkeit von der Echo-Laufzeit (bei einem Echo)



handelt es sich um „Teletext“-Signale mit 144 ns Übertragungszeit für 1 bit, deren Verzerrungen im wesentlichen durch Echos (Echo-Amplitude rd. 35% des Nutzsignals, Laufzeit rd. 180 ns.) verursacht wurden. Dieses Augen-Diagramm macht deutlich, daß für digitale Signale mit hoher Bitrate Mehrwege-Empfang kritisch ist.

Das gilt insbesondere für Reflexionen mit kurzer Verzögerung gegenüber dem Hauptsignal, deren Amplituden – wie aus Bild 13 unten ersichtlich – relativ große Werte annehmen dürfen, ohne den Farbfernsehempfang unzumutbar zu beeinträchtigen, die aber den Textempfang empfindlich stören oder unmöglich machen würden.

Einfluß auf die Störsicherheit des Textempfangs haben selbstverständlich auch die Übertragungseigenschaften des Empfangsgeräts und die Impulsbereiche der Datensignale. Dies zeigt deutlich ein Vergleich der Augen-Diagramme digitaler Signale im Bild 15, die am selben Empfangsort mit verschiedenen Empfangsgeräten aufgenommen wurden. Die Vorbereitung künftiger Fernsehempfänger auf den Mitempfang zusätzlicher digital-codierter Informationen hoher Bitrate im Fernsehsignal sollte daher verbesserte, enger tolerierte Übertragungseigenschaften der HF-Stufen und des Video-Demodulators einschließen, damit die verzerrenden Einflüsse des Empfängers auf die Bitmuster möglichst klein bleiben. In diesem Zusammenhang kommt auch einer einwandfrei funktionierenden Antenne besondere Bedeutung zu.

### Schlußbemerkungen

Die hier beschriebene Technik zur Übertragung von Text und Graphik zeichnet sich dadurch aus, daß bestehende Nachrichtennetze in geschickter Weise mitbenutzt werden. Die Schaltungstechnik der erforderlichen Empfänger-Zusatzbausteine, insbesondere für die Speicherung und Decodierung der ausgewählten Informationen, ist zwar komplex und aufwendig, mit Hilfe der modernen integrierten Schaltungen (LSI-Technik) bei hohen Stückzahlen jedoch relativ billig realisierbar. Das gilt allerdings nur für die interne Nachrüstung eigens dafür vorbereiteter Fernsehempfänger, bei denen der Zusatz-Baustein lediglich in die Videostufen einzufügen ist. Externe Zusatzgeräte mit eigenem Tuner, Demodulator und Remodulator für den Anschluß an vorhandene, ältere Heimempfänger über die Antennenbuchse wären nicht nur teurer, sondern man müßte eine deutlich geringere Bildqualität bei der Wiedergabe farbiger Bilder als unvermeidbare Folge des Remodulationsprozesses in Kauf nehmen.

Charakteristisches Unterscheidungsmerkmal der digital codierten Übertragung von Zeichen im Vergleich zur analogen Fernsehübertragung ist der sehr schnelle Übergang von fehlerfreier zu unbrauchbarer

Wiedergabe, wenn Störeinflüsse auf dem Übertragungsweg gewisse kritische Werte erreichen. Aus dieser Eigenheit ergibt sich, daß für brauchbaren Empfang digitaler Zeichen insbesondere mit hoher Bitrate bestimmte günstige Übertragungsbedingungen (reflexionsarmes Empfangssignal ausreichender Größe, präzise Abstimmung des

Tuners, verzerrungsarme Demodulation usw.) erfüllt sein müssen, die sich nicht wie beim Fernsehempfang durch individuelle Zugeständnisse an die Bildqualität beliebig reduzieren lassen.

In medienpolitischen Diskussionen wird die Mithsendung zusätzlicher Informationen im Fernsehgrundfunk und ihre Darstellung auf

der Bildröhre oft als „Bildschirm-Zeitung“ bezeichnet. Ein genauer Vergleich dieser neuen Telekommunikationsform mit einer Zeitung zeigt jedoch kaum gemeinsame Wesenszüge: Im Fernsehrastrer der gebräuchlichen Norm sind bildschirmfüllend nicht viel mehr als tausend Zeichen darstellbar; das sind nur wenige Prozent des Fassungsvermögens einer Zeitungsseite. Eine Zeitung kann ungleich besser illustriert werden und bietet in mehrfacher Beziehung einen besseren „Lesekomfort“. Vorteile der neuen Technik sind: Das Informationsangebot kann stets auf dem neuesten Stand gehalten werden, denn Aufbereitung und Verteilung sind kurzfristig möglich und erfordern weniger sogenannte niedere Dienstleistungen; die Darstellung der Informationen ist quasi immateriell, das heißt, sie kommt ohne den Rohstoff Papier aus.

Die „Kommission für den Ausbau des technischen Kommunikationssystems“ (KTK) hat in ihrem Bericht [10] diese neue Telekommunikationsform unter dem Namen „Videotext“ mit Hinweis auf die relativ geringen Kosten besonders erwähnt. Es ist anzunehmen, daß diese Technik weiter an Interesse gewinnen wird.

Literatur

[1] Rainger, P. u. Anderson, W. N.: Domestic information display by television. IEE Conference Publication Nr. 119, September 1974.  
 [2] Edwardson, S. M. u. Gee, A.: CEEFAX – a proposed new broadcasting service. J. SMPTE Bd. 83 (1974) Nr. 1, S. 14–19.  
 [3] McKenzie, G. A.: ORACLE – an information broadcasting service using data transmission in the vertical interval. J. SMPTE Bd. 83 (1974) Nr. 1, S. 6–10  
 [4] Guinet, Y.: New service offered by a packaged-data broadcasting system. E. B. U. Review (Tech.) Nr. 149 (Febr. 1975), S. 3–10.  
 [5] Pilz, F.: Techniken zur Übertragung von Untertiteln in Fernsehprogrammen, insbesondere zur wahlweisen Verwendung beim Zuschauer, Rundfunktech. Mitt. Bd. 20 (1976) Nr. 4, S. 138–146.  
 [6] Hamming, R. W.: Error detecting and error correcting codes. Bell Syst. Tech. J. Bd. 29 (1950), S. 147–160.  
 [7] Hölzler, E. u. Holzwarth, H.: Theorie und Technik der Pulsmodulation. Berlin/Göttingen/Heidelberg: Springer 1957.  
 [8] Voigt, K.: Datenübertragung in einer Zeile des Fernsehsignals. Rundfunktech. Mitt. Bd. 16 (1972), S. 88–93.  
 [9] BBC, IBA, BREMA: Broadcast teletext specification (Sept. 1976).  
 [10] Kommission für den Ausbau des technischen Telekommunikationssystems (KTK): Telekommunikationsbericht. Bonn: Verlag Dr. Hegner 1976.

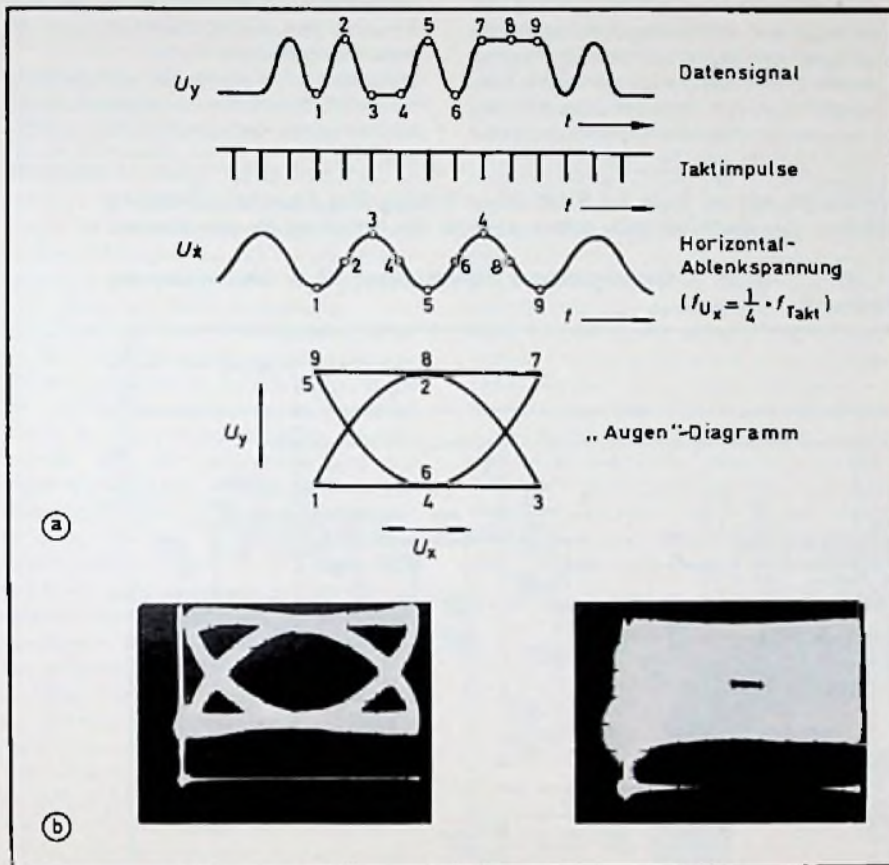


Bild 14. „Augen“-Diagramm zur Beurteilung von Datensignalen; a) zur Entstehung des Augen-Diagramms, b) Augen-Diagramme von Datensignalen mit verschiedenen Störwirkungen

Bild 15. Augen-Diagramme von digitalen Signalen, die an derselben Antenne mit verschiedenen Empfängern (A,B,C) empfangen wurden; oben: „Teletext“-Signale (NRZ, 144 ns/bit), unten: Signale der Datenzeile (Bi-Phase, 400 ns/bit)



Mehrkanalige Schallabstrahlung

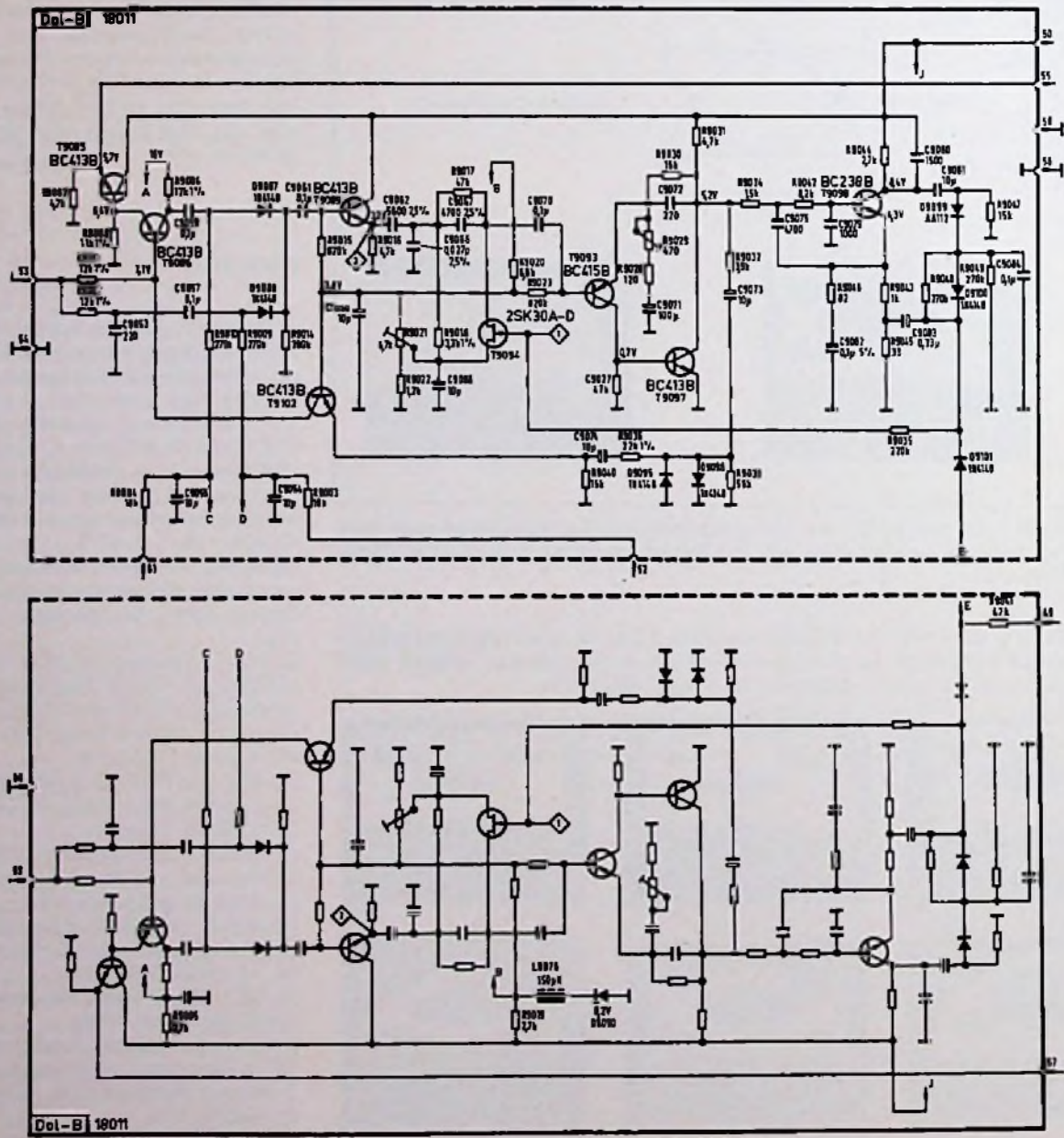
# Quadrophonie — ein Irrweg?

In der Stereophonie, war vor einigen Jahren zu hören, werden Orchester so vor dem Hörer abgebildet, als säßen die Musiker wie Schwalben auf einem Draht. Die Quadrophonie versetzt den Hörer, aus allen Ecken

des Raumes beschallt, mitten ins musikalische Geschehen. So einleuchtend diese Annahme klingt, sagt Professor Peter Fellgett, Kybernetiker an der britischen Universität Reading, so falsch ist sie auch. Fellgett beruft sich auf die Erfahrung von Stereo-Hörern. Unter ihnen herrscht keineswegs Einigkeit, wie beide Lautsprecher aufzustellen sind. Unumstritten ist, daß man so sitzen soll, daß der Abstand zu beiden Lautsprechern gleich, der Hörer also auf der Mittellinie ist. Auseinander gehen die Meinungen über den Abstand zwischen den Lautsprechern. Manche Stereo-Fans haben

den besten Höreindruck, wenn sie, von ihnen aus gesehen, 30 Grad Abstand haben. Andere bevorzugen größere Winkel bis etwa 60 Grad. Fast alle sind sich aber darin einig, daß rechte Winkel von Übel sind. Dann nämlich hört man leicht die beiden Lautsprecher getrennt. Statt des Stereo-Effekts, bei dem Töne aus jeder beliebigen Richtung zwischen beiden Lautsprechern zu kommen scheinen, hört man nur die Richtungen der beiden Lautsprecher. Darin liegt, so Fellgett, der grundlegende Fehler der Quadrophonie, die gerade darauf beruht, daß vier Lautsprecher in den vier Ek-

Im 2. September-Heft (16/77) veröffentlichten wir auf Seite F & E 286 einen Beitrag über Rauschverminderung durch das Dolby-B-Konzept von Körting. Als Nachtrag dazu geben wir hier die Schaltung für das Konzept wieder. Die Anschlußbelegung ist: 49 — Steuerspannung „Dolby Aus“, 50 — +U<sub>B</sub>, 51 — Steuerspannung „Wiedergabe“, 52 — Steuerspannung „Aufnahme“, 53 — Eingang, 54 — Masse, 55 — Ausgang.



ken des Raumes Rundumklang liefern sollen. Bei dieser Anordnung ist der Abstand zwischen je zwei Lautsprechern etwa ein rechter Winkel. Die Erfinder der Quadrophonie haben somit die Erfahrungen der Stereophonie mißachtet. Unterstützt wurde der verpatzte Effekt dadurch, daß jedem Lautsprecher bei Aufzeichnung oder Übertragung ein besonderer Kanal zugeordnet ist, was die Trennung betont.

Einen ersten Gegenbeweis bietet die Kunstkopf-Stereophonie, die zur Übertragung des Rundumklanges mit zwei Kanälen auskommt, allerdings um den Preis, daß die Wiedergabe über zwei sorgsam getrennte Schallquellen erfolgt. Diese Trennung ist praktisch nur durch Kopfhörer möglich. Versuche, sie durch eine aufwendige Elektronik zu bewerkstelligen, so daß Kunstkopf-Stereophonie über Lautsprecher wiedergebbar wird, haben sich nicht durchgesetzt.

Untersuchungen von Professor Michael A. Gerzon am mathematischen Institut der Universität Oxford haben ergeben, daß es sogar ein Nachteil ist, wenn vier Lautsprecher durch vier Übertragungskanäle gespeist werden. Für vier Lautsprecher sind drei Übertragungskanäle optimal. Vier Kanäle ergeben die besten Hör-Resultate in der Periphonie, die nicht nur Rechts-Links und Vorn-Hinten, sondern auch Oben-Unten überträgt. Dabei ist freilich die Zahl der Kanäle nicht primär bedeutsam. Sie dient in der Hauptsache dazu, den einzelnen Tonsignalen, vielleicht durch Amplitude oder Phase, zusätzliche Informationen beizugeben, die die Verteilung auf die einzelnen Lautsprecher steuert. Eine der herkömmlichen Quadrophonie mindestens gleichwertige Wiedergabe läßt sich im „Ambisonic“-Verfahren von Fellgett und Gerzon bereits durch 2 1/2 Kanäle und drei Lautsprecher erzielen, wobei der „halbe Kanal“ durch einen Hilfsträger realisiert wird.

Drei Kanäle ermöglichen die volle Rundumwiedergabe, allerdings nur in der Fläche. Der vierte Kanal bringt durch die Oben-Unten-Information die totale Raumerfüllung mit sechs Lautsprechern. Die Zahl der Lautsprecher wird somit nicht direkt durch die der Kanäle bestimmt; vielmehr besorgt der Decoder anhand der mitgelieferten Richtungsinformationen die Verteilung der Signale auf die angeschlossenen Lautsprecher.

Die entsprechenden Decoder-Schaltungen für die Verteilung auf die einzelnen Lautsprecher bereiten keine besonderen technischen Schwierigkeiten. Praktisch wichtiger ist die Frage nach der Kompatibilität. Nach Angaben von Fellgett ist sie nicht so einfach zu beantworten. Das Ambisonic-Verfahren ist mit Zweikanal-Stereo- und sogar Mono-Geräten in dem Sinne kompatibel, daß es wiedergegeben werden kann. Für aufmerksame Hörer macht es jedoch schon heute einen Unterschied, ob zwei Wiedergaben verschiedener Kanäle für Mono einfach addiert oder speziell für Mono gemischt wer-

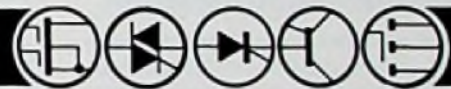
den. Bei Mono-Wiedergaben bringen spezielle Mono-Sendungen oder -Aufnahmen immer noch die besten Hörergebnisse. Die Kompatibilität ist also nur scheinbar. Vergleichbares gilt auch für Quadro- oder Ambisonic-Wiedergaben über Stereo oder Mono: Die Kompression des Rundum-Klanges in einen durch zwei Lautsprecher vorgegebenen Winkel oder, bei Mono, auf einen Ausgangspunkt bedeutet immer und notwendigerweise Abweichungen von den Absichten der Tontechniker. Die Frage nach der Kompatibilität darf also nur mit dem berühmten Körnchen Salz gestellt werden.

Wichtig ist freilich, daß das britische Ambisonic-Verfahren derzeit den anpassungsfähigsten Rundum-Klang zu bieten vermag. Wie weit er ausgenutzt werden soll, hängt ganz wesentlich von den Decoder-Schaltungen im Empfänger ab, die die übertragenen Informationen auf die Lautsprecher verteilen. Damit obliegt es dem Käufer, den Vollkommenheitsgrad seiner Anlage selbst zu bestimmen. Das ist schon deswegen bedeutsam, weil die Hörfähigkeit des Menschen enorm schwankt. Jeder kann nur für sich selbst bestimmen, was ihm die bestmöglichen Hörerlebnisse bringt. Daß das beim Ambisonic-Verfahren berücksichtigt werden kann, mag eine seiner entscheidenden Chancen ausmachen. Dr. W. Baier

## Meldungen über neue Bauelemente

**Farbbildröhren.** Valvo liefert seit einiger Zeit 66 cm-20 AX-Farbbildröhren in „soft-flash“-Technologie. Hierdurch wird im Falle eines Überschlages der Spitzenstrom auf etwa 1/10 des bisherigen Wertes herabgesetzt. Als Folge werden die induzierten Spannungen entsprechend klein, die im Empfänger vorgesehenen Schutzmaßnahmen sind wesentlich wirkungsvoller als bisher, und die Wahrscheinlichkeit von Ausfällen durch Überschläge ist praktisch gleich Null. Diese Farbbildröhren haben unveränderte Betriebsdaten und die gleiche Typen-Bezeichnung A66-500X.

**Trimmer.** Die Firma Bourns stellt eine neues Trimpotentiometer vor, das sie als Revolution im Billig-Trimmer-Markt für die Konsumerelektronik bezeichnet. Es handelt sich um einen Trimmer mit „Conduktive-Plastik“-Widerstandselement auf Plastik-Substrat. Damit wird eine um Faktor zwei bis drei verbesserte Qualität gegenüber vergleichbaren Typen mit Kohleschichtelement bei annähernd gleichem Preis erreicht.



## Wir bieten Ihnen Distribution in NRW

Wir sind eine gut eingeführte, schlagkräftige Vertretung auf dem Gebiet der Unterhaltungs-Electronic mit Auslieferungslager in Nordrhein-Westfalen und suchen weitere bedeutende

## Hersteller

deren Programm sich mit denen der Firmen Isophon, Klein + Hummel und Sennheiser nicht überschneiden.

Wir sind auch an einer Zusammenarbeit auf eigene Rechnung interessiert.

Bitte, schreiben Sie uns. Unser Herr Schiffer wird Ihnen kurzfristig antworten.

**Leo Melters KG · Industrievertretungen**  
Große Witschgasse 9-11  
5000 Köln 1

Zeitzeichen

# Funkgesteuerte Digitaluhr hoher Störsicherheit

## Teil 2

H. Schreiber, Orsay

Die kodierte Zeit- und Datumsinformation des Zeitzeichensender DCF 77 kann bei durch atmosphärische oder industrielle Störungen beeinträchtigtem Empfang schlecht ausgewertet werden. Selbst bei Verwendung einer autonomen Zeitbasis können Störungen immer noch fehlerhafte Minutensynchronisationen und durch die Paritätsprüfung nicht erkennbare Informationsverfälschungen bewirken. Unter anderem ist hierdurch ein Einsatz in Datenverarbeitungsanlagen ausgeschlossen. Angeregt durch Veröffentlichungen der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt, Braunschweig, wurde am Institut Supérieur d'Electronique de Paris eine funkgesteuerte Digitaluhr entwickelt, welche durch einfache Prüf- und Redundanzverfahren eine mittlere statistische Fehlerwahrscheinlichkeit von rd. 1000 Jahren hat. Diese Verfahren werden in den nachstehend beschriebenen Schaltungen angewandt.

### Überlagerungsempfänger

Da selbst in 100 km Entfernung vom Sender Empfangsspannungen von 10 bis 100  $\mu$ V an der Ferritantennenspule erhalten werden, stellt die Empfindlichkeit des Empfängers kein wesentliches Problem dar. Schwieriger ist das Ausfiltern des Nutzsignals aus den zumindest zeitweise auftretenden atmosphärischen Störungen und den, auf Längstwellen besonders wirksamen, industriellen Störungen. Die zur Signalübertragung ausreichende Bandbreite beträgt 10 Hz. Etwa gleichwertige Ergebnisse erhält man jedoch mit Bandbreiten von 20 bis 30 Hz, bei denen die Si-

gnalverformung geringer bleibt. Wichtig ist jedoch die Flankensteilheit des Filters. Da hier, bei gleicher Bandbreite, keine wesentlichen Unterschiede zwischen Quarz- und Spulenfiltern bestehen, ist ein mehrstufiges Spulenfilter wirtschaftlicher und wirkungsvoller als ein einstufiges Quarzfilter. Mit Spulenfiltern können Bandbreiten von 20 bis 30 Hz gearbeitet wird. Die Drift des Überlagerungszosillators muß jedoch unter 10 Hz gehalten werden. Diese Frequenzgenauigkeit entspricht der eines Kurzwellenempfängers bei Rundfunkempfang auf etwa 15 MHz. Wartungsfreier Betrieb ist daher nur bei Quarzsteuerung möglich. Der entsprechende Quarzoszillator kann jedoch für die

autonome Zeitbasis der Uhr mitverwendet werden.

Antenne, HF-Verstärker und Schwundregelung des Überlagerungsempfängers sind (Bild 5) mit den entsprechenden Kreisen des Geradeausempfängers identisch. Die Mischung erfolgt in T 6, T 7, T 8 mit einer Frequenz von 92,16 kHz; sie wird nach Teilung durch 4 von einem Quarzoszillator (368,64 kHz) erhalten. Nach weiterer Teilung von 576 ( $6 \times 12 \times 8$ ) erhält man eine, wie später gezeigt, zur Impulsaufbereitung verwendbare Frequenz von 160 Hz. Aus dieser Frequenz können die Frequenzen zur Anzeige oder Auswertung der Zehntelsekunden (10 Hz) und Steuerung des Sekundenzählers (1 Hz) gewonnen werden.

Auf die Mischstufe folgt ein unterkritisch gekoppeltes Bandfilter (L 4, L 5). Nach weiterer Verstärkung (T 9, T 10) wird das nochmals gefilterte (L 6) Signal demoduliert, und die erhaltene Gleichspannung wird mit T 11 verstärkt.

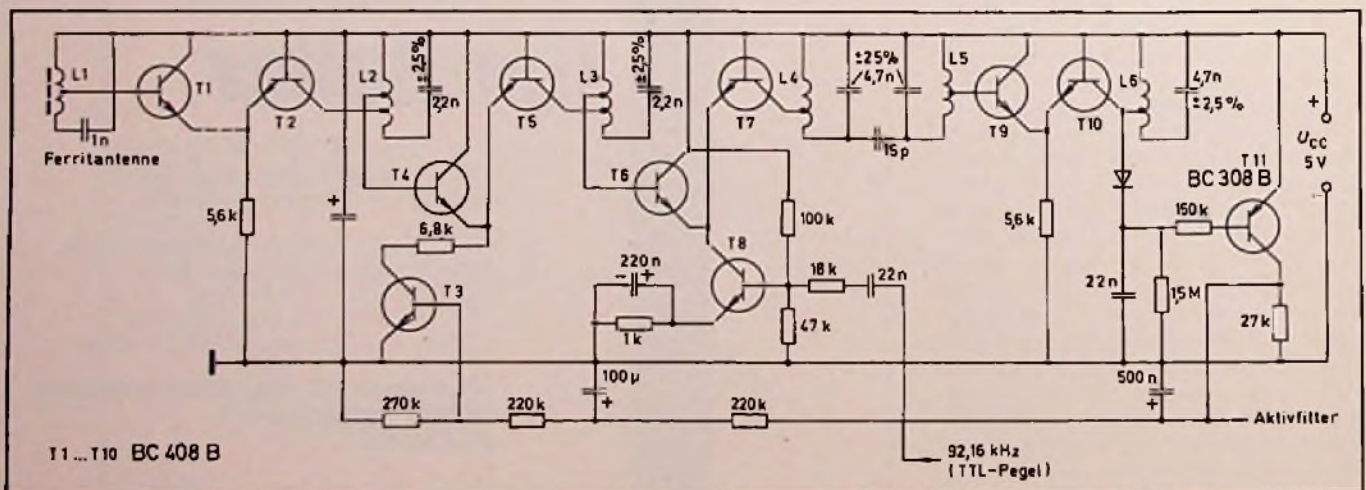
### Anleitung zum Selbstbau

Die Spulenwerte für L 1, L 2 und L 3 sind gleich denen von L 1, L 2 und L 3 des Geradeausempfängers; nur der 8. Windung (Basis) und der 20. Windung (Kollektor). L 4, L 5 und L 6 haben das gleiche Ferritmaterial und eine Wicklung von insgesamt 275 Windungen (0,15 bis 0,18 CuL). Die Kollektorabgriffe von L 4 und L 6 sind jeweils an der 70. Windung und der Basisabgriff von L 5 an der 20. Windung; immer ab +  $U_{CC}$  gerechnet. Bild 6 zeigt ein Aktivfilter mit nachfolgenden Stufen zur Impulsformung und Signalanzeige, an deren Ausgang im Gegensatz zur Schaltung in Bild 4 positive Impulse erhalten werden. Die beiden Filter- und Formschaltungen sind miteinander austauschbar.

### Impulsaufbereitung mit diskreten Bauelementen

In der Impulsaufbereitung werden die unterschiedlichen Impulslängen und Impulspau-

Bild 5. Überlagerungsempfänger





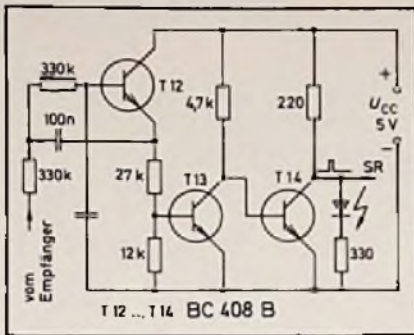


Bild 6. Aktivfilter und Formstufe für die Empfangsschaltung in Bild 5

sen zu logischen Signalen verarbeitet. Die Signalauswertung mit der Schaltung in Bild 7 erfolgt mit einfacheren Mitteln und geringerem Leistungsaufwand als in der Digitalschaltung (Bild 10); letztere bietet jedoch höhere Störsicherheit. Die negativen Empfangsimpulse werden in der Schaltung von Bild 7 zunächst mit C 12 differenziert, und der monostabile Flipflop T 11, T 12 wird danach so angesteuert, daß sein Ausgang am Ende jedes Empfangsimpulses auf „1“ geht. Seine Zeitkonstante ist so gewählt, daß er etwa 0,7 s in dieser Stellung verbleibt. Er verhindert jegliche Auswirkung während dieser Zeit einfallender Störimpulse. Durch D 4 wird die Erholzeit des Flipflop auf einen annehmbaren Wert begrenzt. Nach Differentiation der beiden Flanken des Ausgangssignals von T 12 erhält man an T 13 den besonders für das Schieberegister benötigten Taktimpuls T sowie einen Impuls PZ (Kollektor T 14), der zur Ansteuerung des später erwähnten Prüfzählers dient. Die 200 ms dauernden Impulse können C 17 über R 24 soweit aufladen, daß T 15 leitend wird. Dieser betätigt den Flipflop T 16, T 17,

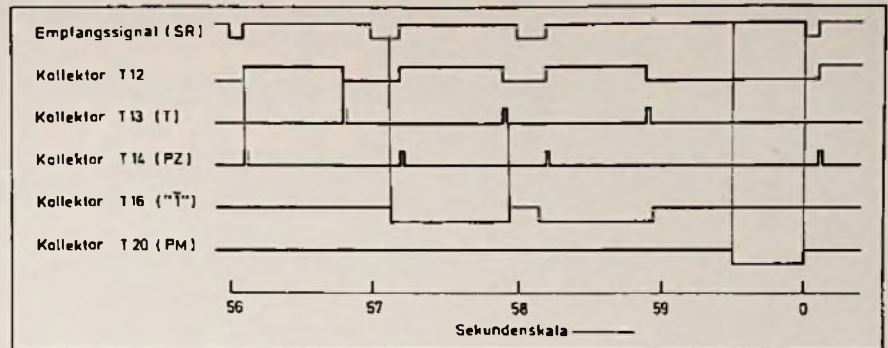


Bild 7. Impulsaufbereitung mit diskreten Bauelementen

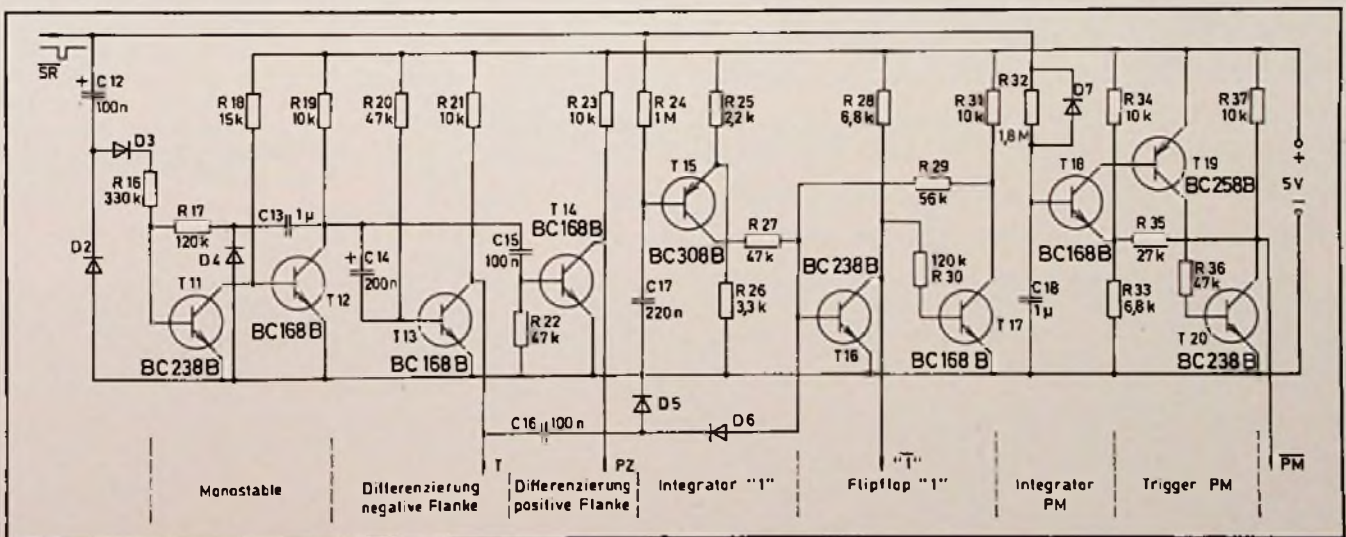
wobei T 16 auf die logische Stellung „0“ geht, sobald ein Impuls mit logischem Wert „1“ festgestellt wurde. Diese Komplementbildung vereinfacht die weiter Verarbeitung des Signals. Die Rückstellung von T 16, T 17 erfolgt über C 16 bei Abklingen des Taktimpulses T. Zur Feststellung des Impulsausfalles am Minutenende dient die Ladung an C 18. Bei jedem Impuls wird dieser Kondensator durch D 7 entladen. Nur bei Ausfall eines Impulses kann er sich über R 32 so weit aufladen, daß T 18 leitend wird. Das dann erfolgende Kippen des Triggers T 19, T 20, veranlaßt einen negativen Impuls PM, der bis zum Beginn der neuen Minute (dann Entladung von C 17 durch D 7) dauert. Das Impulsdigramm dieser Schaltung zeigt Bild 8, der Printplan ist in Bild 9 enthalten.

### Impulsaufbereitung mit Zählverfahren

Störungen bewirken gelegentlich eine Zerteilung von 200-ms-Impulse, wobei die integrierte Restdauer unter 100 ms sinkt. Da

derartig gestörte Impulse mit der Schaltung nach Bild 7 nicht richtig erkannt werden können, wurde ein Verfahren ausgearbeitet, in dem das Empfangssignal in zeitlichen Intervallen von je 100 ms analysiert wird. Die Schaltung ist aus Bild 10 zu ersehen, der dazugehörige Impulsplan (Bild 11) zeigt einige Fälle von Störeintritten, bei denen das Verfahren eine Berichtigung gestattet. Die Schaltung enthält einen Signaldauerzähler, der mit 160 Hz aus der Zeitbasis angesteuert wird. Da keine hohe Frequenzgenauigkeit benötigt wird, kann auch ein Multivibrator verwendet werden. Der zweite 1:16-Teiler ist mit invertierten Anschlüssen von einem Dekoder (1 aus 10) gelegt. Die Zählstellung „9“ des Dekoders veranlaßt F 1 zum Kippen, wonach der Emitter von T 3 normal gespeist wird. Trifft dann ein Empfangsimpuls ein, so löst seine Vorderflanke, nach Differentiation durch C 1, einen kurzen Kollektorimpuls an T 3 aus. Dadurch wird der Signaldauerzähler auf Null gesetzt, und der Nullausgang des Dekoders läßt F 1 wieder in Ruhelage zurückkippen. Damit wird T 3 für die folgenden 9/10 Sekunden wieder ge-

Bild 8. Impulsdigramm zur Schaltung in Bild 7



# ITT hat die neue HELIOCHROM-Farbbildröhre entwickelt

(Eine Luxusbildröhre, bei der man gerne akzeptiert, daß sie nun mal teurer ist.)

Die Heliochrom-Farbbildröhre weist in elektrischer als auch mechanischer Hinsicht keine Veränderung gegenüber einer normalen 20 AX-Farbbildröhre auf. Doch im Betrieb wird der wesentliche Unterschied deutlich: bei gleichem Strahlstrom hat die ITT Heliochrom-Farbbildröhre ein 70% helleres Bild. Oder bei gleicher Helligkeit und entsprechend niedrigerem Strahlstrom ein schärferes Bild.

Die überraschende Helligkeitssteigerung ist im wesentlichen das Ergebnis von drei entsprechenden Verbesserungen:

- die Verwendung von neuen, effektiveren Leuchtstoffen auf dem Bildschirm
- die Entwicklung einer neuartigen Schlitzmaske
- die Erhöhung der Transparenz des Glases vor dem Bildschirm.

Etwas vereinfacht gesagt, sind es diese drei Maßnahmen, die zusammen genommen 70% mehr Helligkeit erbringen.

Wie jeder Luxusgegenstand ist natürlich auch die ITT Heliochrom-Farbbildröhre teurer als die vergleichbare Normalausführung.

So ist diese neue ITT Heliochrom-Farbbildröhre mit einer um 70% verbesserten Helligkeit wie geschaffen für das Luxusfarbf Fernsehgerät von ITT Schaub-Lorenz.

## **Studio IDEAL-COLOR 2805 SLK**

Das Luxusgerät in Farbe und Klang. Neben der neuen Heliochrom-Farbbildröhre mit Super-Leuchtkraft trägt dieses Fernsehgeräte-Modell folgende Ausstattungs-Merkmale:

### **10-Watt-HiFi-Lautsprecher-Box**

Das Gerät überzeugt durch ein eindrucksvolles Klang-Volumen, das auf einer integrierten 10-Watt-HiFi-Lautsprecher-Box beruht.

### **Sender-Suchlauf**

Mit Hilfe des vollelektronischen Programmspeichers können auf einfache Weise bis zu 16 Sender programmiert werden.

### **Ultraschall-Fernbedienung**

Sie erlaubt die Steuerung folgender Funktionen:

- Direktwahl von 16 Programmen
- Farbstärke
- Helligkeit
- Lautstärke
- Ideal-Color
- Programm-Einblendung im Bildschirm
- Tonunterbrechung
- Ein/Aus

### **Programm-Einblendung im Bildschirm**

Jeweils bei Einschalten des Gerätes, Programmwechsel oder nach Drücken der Taste „Display“ auf der Fernbedienung erscheint auf dem Bildschirm die Ziffer des laufenden Programms.

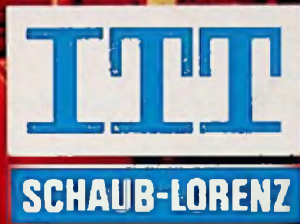
### **Audio-Anschlüsse**

Je ein DIN-Anschluß für Kopfhörer und Tonbandgerät ermöglichen ungestörtes Fernsehen unabhängig von der Umgebung.

### **Farb-Varianten**

Der Studio IDEAL-COLOR 2805 SLK ist in nußbaumfarbiger, weißer und schwarz/silberner Gehäuse-Ausführung lieferbar.

**Technik der Welt**



**70% mehr  
Helligkeit**

durch die Heliocrom-Farbbildröhre von ITT

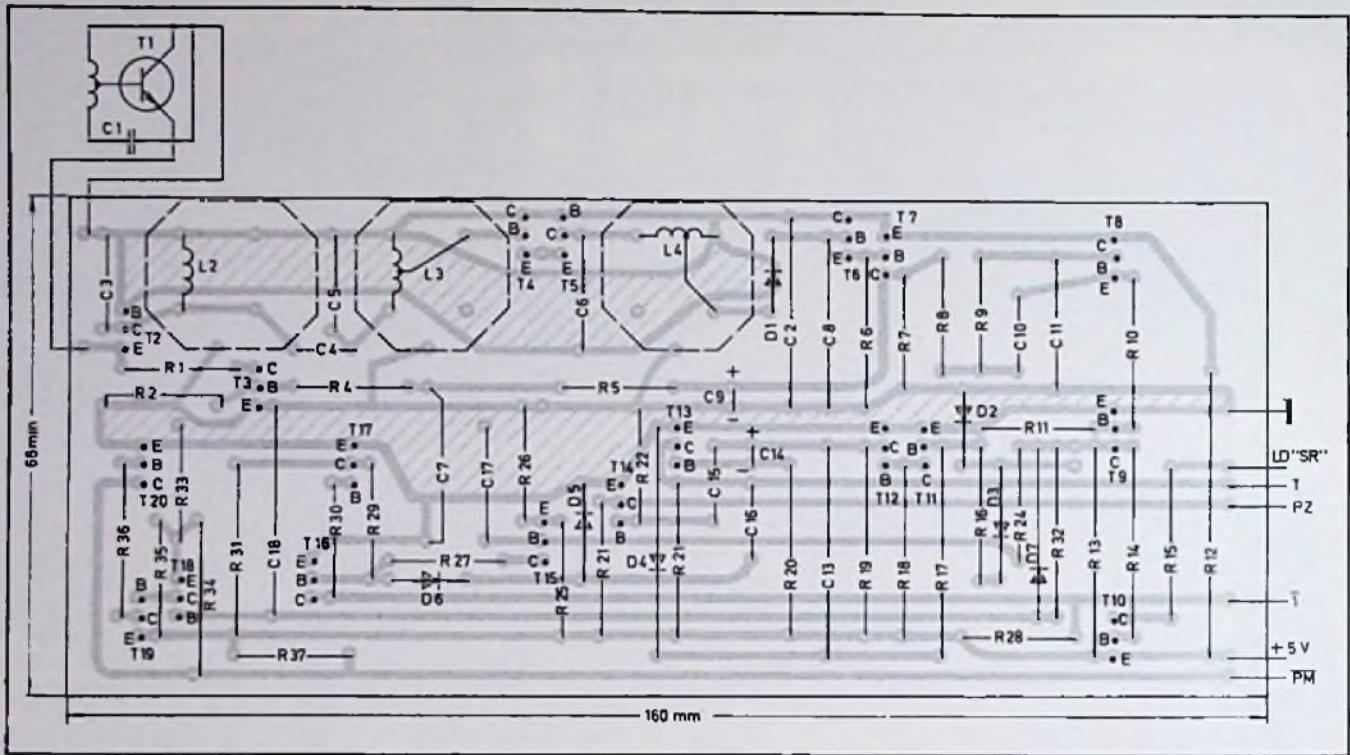


Bild 9. Gedruckte Schaltung für Geradeausempfänger (Bild 4) und Impulsaufbereitung (Bild 7)

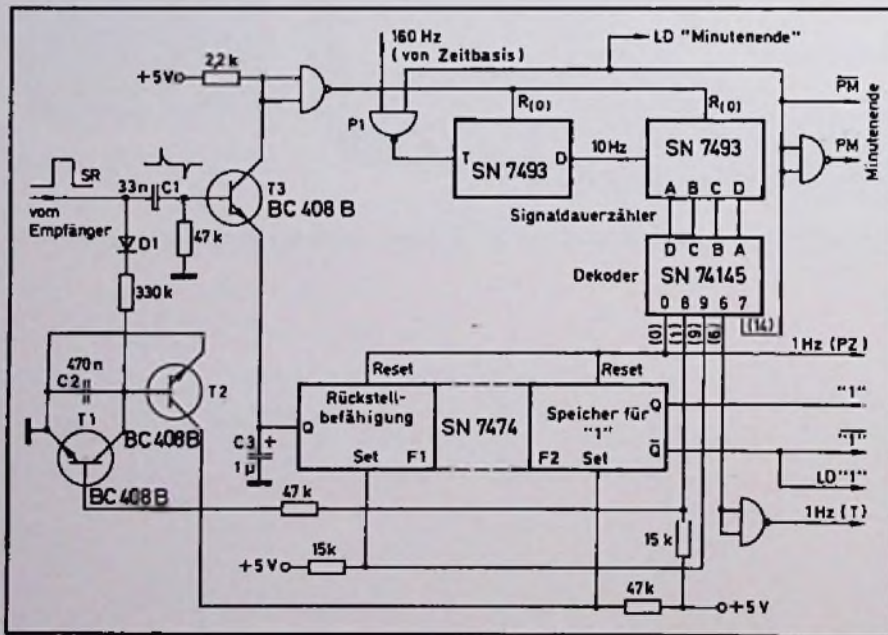
sperrt, so daß während dieser Zeit eintreffende Störimpulse wirkungslos bleiben. Erst 100 ms vor dem vermutlichen Eintreffen des nächsten Empfangsimpulses geht T 3 wieder in Bereitschaftsstellung.

Da der Signaldauerzähler bei Eintreffen dieses nächsten Impulses wieder auf Null gesetzt wird, kann der zweite 1:16-Teiler nur bei Impulsausfall (Minutenende) die Zählstellung 9 überschreiten. Wenn er dann bis

14 weiterzählt, wird, auf Grund der intervenierten Eingangsbeschaltung, diese Stellung durch eine logische „0“ am Ausgang 7 des Dekoders angezeigt. Dadurch wird der Zählereingang über P 1 gesperrt, so daß das am Dekoderausgang 7 abgenommene Signal „Minutenende“ bis zum Eintreffen des nächsten Empfangsimpulses bestehen bleibt. Dieser Impuls kann von T 3 wieder verarbeitet werden, da dieser bereits bei Zählstellung 9 durch F 1 dazu vorbereitet wurde. Bei entsprechender Störeinwirkung oder bei Sendepause wird das PM-Signal auch erhalten. Die Korrektur erfolgt dann in dem später beschriebenen Modul zur Formprüfung.

Während des zweiten Zehntels jeder Sekunde wird T 1 über den Dekoderausgang 1 gesperrt. Wenn der Empfangsimpuls während dieser Zeit noch andauert (200-ms-Impuls), kann sich C 2 so weit aufladen, daß T 2 leitend wird. Durch D 1 wird verhindert, daß störende Impulsunterbrechungen C 2 wieder entladen. Der Kollektorstrom von T 2 veranlaßt F 2 zum Kippen. Der dadurch ausgelöste Impuls „1“ dauert an bis, bei Eintreffen des folgenden Empfangsimpulses, F 2 über den Dekoderausgang 0 wieder zurückgesetzt wird. Das Impulsdiagramm in Bild 11 zeigt, daß mit dieser Methode auch durch Störeinträge erhebliche verkürzte 200-ms-Impulse noch richtig erkannt werden können.

Bild 10. Impulsaufbereitung mit Zählverfahren



Der 0-Ausgang des Dekoders wird auch zur Steuerung des Prüfzählers für andere Funktionen benötigte Taktsignal abgenommen. Die beschriebenen Schaltungen zur Impulsaufbereitung benötigen keinerlei Einstellung. Da in den Zeitbestimmenden Gliedern keine verwendet wurden, sind alterungsbedingte Änderungen nicht zu erwarten. An den mit „LD“ bezeichneten Stellen können Leuchtdioden (über 560 an + 5 V) zur Funktionsanzeige angeschlossen werden.

**Formprüfung**

Die Formprüfung erstreckt sich auf die Impulszahl der gesamten Information sowie auf die Parität innerhalb der drei Informationsgruppen.

Die Form der empfangenen Information kann als korrekt betrachtet werden, wenn sowohl die Paritätsprüfung als auch das Abzählen der 59 zu einer Information gehörigen Impulse zu einem positiven Resultat führt. Bild 12 zeigt eine vereinfachte Form der verwendeten Schaltung, deren Einzelheiten aus Bild 13 zu entnehmen sind.

Der Prüfzähler schreitet bei jedem von der Impulsaufbereitung kommenden PZ-Impuls weiter und wird durch jeden PM-Impuls (Minutenende) wieder auf Null gesetzt. Er kann also die dem letzten Informationsbit (58) entsprechende Stellung nur erreichen, wenn kein störbedingter Impulsausfall aufgetreten ist. Zusätzliche Störimpulse veranlassen ein Überschreiten dieser Stellung.

Da der Prüfzähler bereits bei Eintreffen des zur Sekunde „0“ gehörigen Empfangsimpulses auf Stellung „1“ schaltet, müssen alle Zählstellungen gegenüber den entsprechenden Sekundenwerten um eine Einheit erweitert werden. So werden auch die Paritätsbits auf den Stellungen 29, 36 und 59 dekodiert. Sie werden mit P 4b zusammengefaßt und in P 4c beim Taktimpuls mit der Stellung des Paritätsflipflops F 4a verglichen. Angesteuert wird F 4a mit invertierten „Einsen“, so daß man eine Imparitätsprüfung erhält, die notwendig ist, da das 20. Bit jeder Minute (Informationsbeginn) immer eine „1“ ist.

Fällt eine der drei Paritätsprüfungen negativ aus, so wird der Prüfzähler wieder auf Null zurückgesetzt. Die Funktionsweise der Schaltung erinnert an das Gesellschaftsspiel „Mensch ärgere dich nicht“, bei dem auch jede Störung ein „Rücksetzen auf Null“

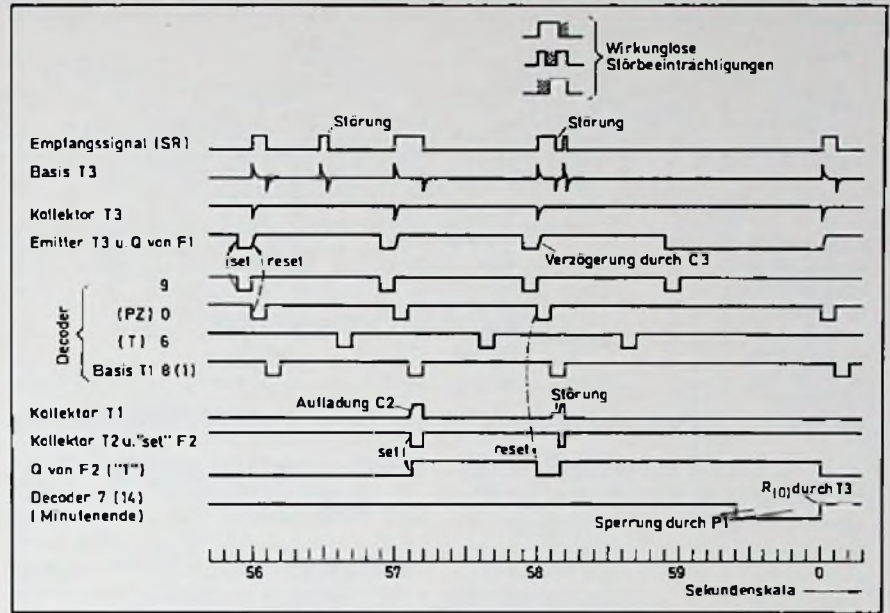
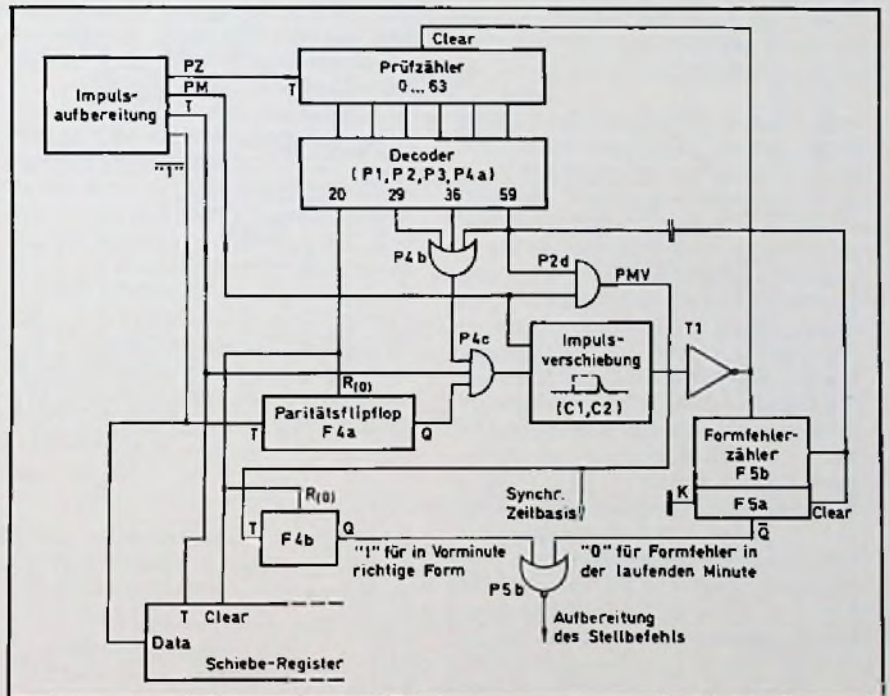


Bild 11. Impulsdiagramm zur Schaltung in Bild 10

Bild 12. Vereinfachtes Schaltbild der Prüf-, Speicher-, Zähl- und Anzeigelogik



**Einfacher, schneller, preiswerter**, alles für den FS-Service u. Antennenbau, Liste kostenlos.

**Ihr Vorteil**

**Rauschhuber**  
Fachgroßhandlung  
Gaußstr. 2, 83 Landshut,  
Telefon 08 71/7 13 86

für Klz. Maschinen, Werbung

**PVC-Klebeschilder**  
FIRMEN-BAU- u. Magnet-Schilder

**BICHLMEIER 82 Ro-Kastenau**  
Erlenweg 17. Tel. 080 31/31315. 71925

**Anzeigenschluß**

für FUNK-TECHNIK, Heft Nr. 24/77,  
ist am 28. November 1977

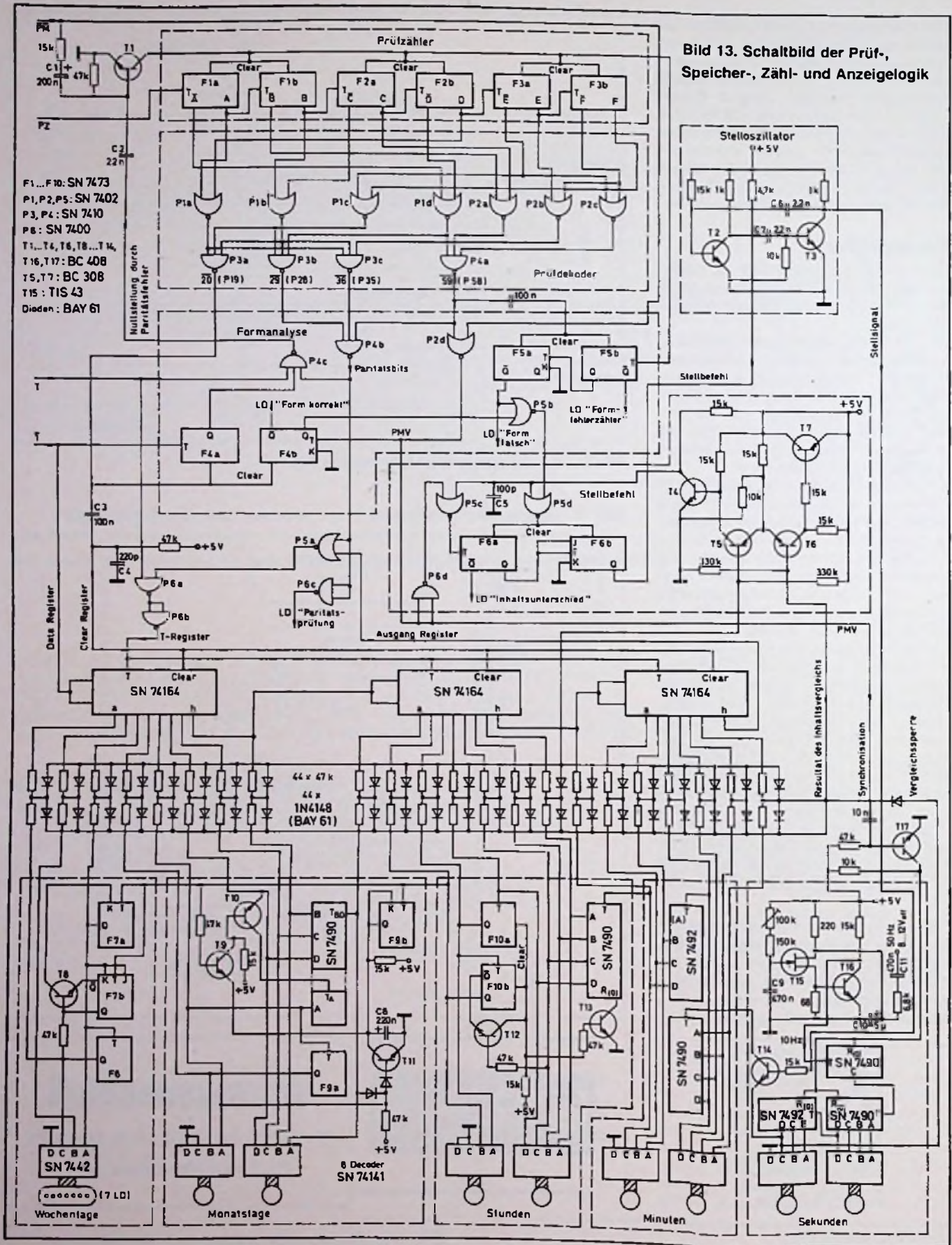
Soeben erschienen:

**Jahrbuch der Unterhaltungselektronik 78**  
Über 320 Seiten – DM 8,80  
Hüthig & Pflaum Verlag, München und Heidelberg

*Fünf Genläufe die Kopf 30-70 Posten*

kontrollieren, aufgliedern und sichern müssen gibt es nichts besseres, als eine MOGLER-Schreibkassette. Verlangen Sie Offerte 188 oder Tel.: 07131/53061. MOGLER-Kassenfabrik, Postfach 2680, D-7100 Heilbronn

Bild 13. Schaltbild der Prüf-, Speicher-, Zähl- und Anzeigelogik



veranlaßt und das Ziel nur bei völlig störfreiem Ablauf erreicht werden kann.

Der Paritätsflipflop wird bei der 19. Sekunde durch die Dekoderstellung 20 zurückgesetzt. Gleichzeitig erfolgt die Bereinigung des Schieberegisters so, daß der Impuls der 19. Sekunde (immer „0“) als Informationsbeginn erscheint. Für die Handhabung des Informationsvergleiches ist es wichtig, daß die Information mit einer „0“ beginnt.

Bei formrichtigem Informationsablauf wird der PM-Impuls mit der Zählstellung 59 zusammenreffen. P2d liefert dann einen „wahren“ Minutenendeimpuls PMV, der sowohl zur Synchronisation der Zeitbasis dient, als auch F 4b in den ersten 19 Sekunden nach Minutenbeginn auf „1“ stellt. Damit wird eine der für die Auslösung des Stellbefehls notwendigen Bedingungen geschaffen. Eine durch Differenzieren erhaltene Impulsverschiebung verlegt die Rückstellung des Prüfzählers auf das Ende des PM-Impulses, so daß die Zeitbasis mit dem tatsächlichen Minutenbeginn synchronisiert wird.

Der Formfehlerzähler F 5 kann seinen Ausgangswert nur ändern, wenn der Prüfzähler innerhalb einer Minute mehr als einmal auf Null schaltet. Er dient dem Redundanzvergleich und der Steuerung von Leuchtdioden, mit denen das Erkennen von Störungen angezeigt wird. Auch an anderen, mit „LD“ bezeichneten Stellen der besprochenen Schaltungen ist der Anschluß solcher Dioden möglich. Sie sind bei Inbetriebnahme, Ausrichten der Antenne, gezielter Störbeeinträchtigung und Wartung sehr dienlich und veranschaulichen den Betriebsablauf so gut, daß eine Funktionsbeschreibung selbst von Laien gut verstanden wird. In der Schaltung sind die an die LD-Punkte gelegten Leuchtdioden über 560 Ω an +5 V anzuschließen. Die in Bild 12 etwas redundant anmutende Ausarbeitung von Fehlersignalen für die laufende und die Vorminute entsprang dem Wunsch nach Anzeigemöglichkeiten. Bei Verzicht auf derartige Fehleranzeigen ist, wie später gezeigt wird, eine geringfügige Vereinfachung möglich.

Bei in Vorminute richtiger Form wird der Ausgang von P 5b solange auf „0“ gehalten, bis ein eventuell eingeleiteter Stellvorgang (maximal 19 s) beendet ist. Erst dann kann ein inzwischen von F 5a registrierter Formfehler eine „1“ am Ausgang von P 5b bewirken und damit für die folgende Minute eine Auslösung des Stellbefehls verhindern.

### Schieberegister und Inhaltsvergleich

Es werden nur Informationsgruppen für Minuten, Stunden, Monatstage und Wochentage benutzt (Bild 13). Eine Erweiterung auf Monats- und Jahresanzeige ist möglich. Falls nötig, verwendet man dann zwei voneinander unabhängige Stellkreise, um hohe Stellfrequenzen zu vermeiden.

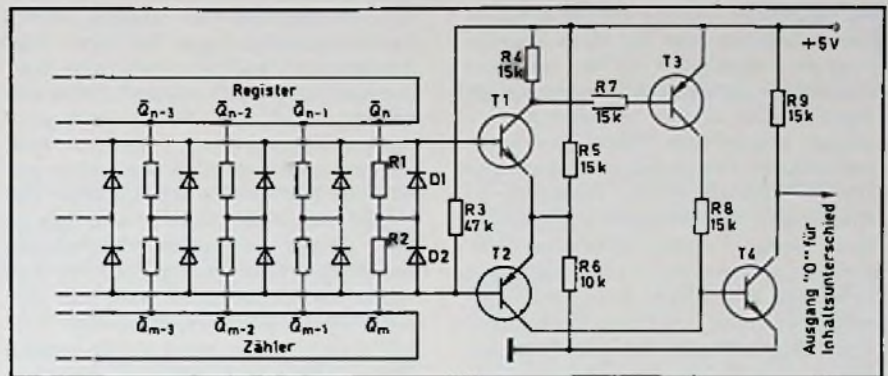
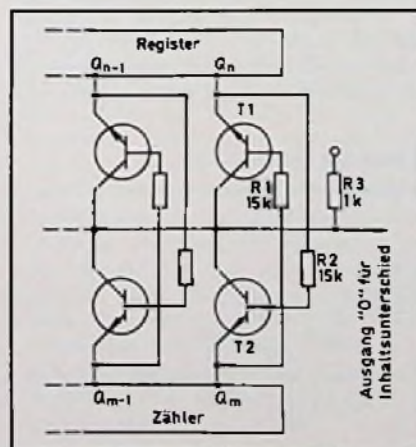


Bild 14. Schaltbild für den Informationsvergleich mit ternärer Logik

Die gewählte Art des Informationsvergleiches verlangt eine Komplementeingebe der Informationen in das Schieberegister. Die Rücksetzung des Schieberegisters erfolgt, mit einem durch C 3 verkürzten Impuls, zu Beginn der 19. Sekunde, so daß der Informationsinhalt der 19. Sekunde (immer „0“) bereits mit seinem Komplementwert („1“) zur Eingabe gelangt. Die benötigten Informationen werden also vollständig registriert sein, wenn diese „1“ wieder an den Registerausgang gelangt. Danach wird der Registerinhalt durch Sperrung der Taktimpulse (P 5a, P 6a, P 6b) festgehalten. P 5a verhindert auch ein Fortschreiten des Registers bei den Paritätsbits, so daß die Zahl der Registerstellen auf 24 begrenzt bleiben kann.

Die Arbeitsweise des Informationsvergleiches wird anhand Bild 14 erläutert. Befinden sich die jeweils gegenüberliegenden Ausgänge von Register und Zähler in komplementären Stellungen (Inhalte identisch), so stellt sich am Abgriff der Spannungsteiler R 1, R 2 eine mittlere Spannung (etwa 2 V) ein. Auf Grund der Schwellspannungen von D 1, D 2 und der Emittervorspannung (R 5, R 6) an T 1, T 2 führen diese beiden Transistoren keinen Strom und der Ausgangspegel bleibt auf „1“.

Bild 15. Schaltbild für den Informationsvergleich mit binärer Logik



Bei Inhaltsunterschied werden an mindestens einer Vergleichsstelle (beispielsweise  $Q_n, Q_m$ ) gleichzeitig zweimal „0“ od. zweimal „1“ vorhanden sein. Im ersten Falle wird T 2 über D 2 leitend und sättigt auch T 4. Im zweiten Fall (zweimal „1“) erfolgt die Sättigung von T 4 über T 3, T 1, D 1. Der eigentliche Vergleich erfolgt somit in einer ternären Logik, deren drei Zustände man mit „0“, „1/2“ und „1“ bezeichnen könnte. Die nachfolgende Transistorschaltung (T 1 bis T 4) ist ein Logikwandler, der für die ternären Zustände „1“ und „0“ eine binäre „0“, für den ternären Zustand „1/2“ dagegen eine binäre „1“ liefert.

Da die Vergleichsschaltung in Bild 14 einen Logikwandler benötigt, ist sie nur rationell, wenn eine hohe Zahl von Bits miteinander verglichen werden soll. Andernfalls ist die Vergleichsschaltung nach Bild 15 zu empfehlen, bei der auch keine Komplementeingebe in das Register benötigt wird. Jeder Vergleichsstelle sind hier zwei Transistoren zugeordnet. Wenn die zu vergleichenden Ausgänge sich im gleichen logischen Zustand befinden, kann keiner dieser Transistoren Strom führen. Bei  $Q_n=1$  und  $Q_m=0$  wird dagegen T 2 über R 2 Basisstrom erhalten, und im umgekehrten Fall wird T 1 über R 1 angesteuert. In beiden Fällen entsteht dann ein Spannungsabfall am gemeinsamen Lastwiderstand R 3.

Der Informationsvergleich kann auch durch exklusive Oder-Gatter erfolgen. Wegen des hohen Stromverbrauchs ist dies jedoch nur sinnvoll, wenn sehr kurze Vergleichszeiten gefordert werden.

### Anzeigezähler

Die Zähler für Sekunden, Minuten und Stunden sind in der üblichen Form ausgeführt. Die für die Monats- und Wochentage eingesetzten Zähler sind so aufgebaut, daß die Zählstellung „0“ übergangen wird. Gegenüber anderen Zählschaltungen erhält man eine gewisse Vereinfachung, da bei dem benutzten Stellverfahren die Rücksetzeingänge nicht benötigt werden.

Als Variante zur Quarzsteuerung der autonomen Zeitbasis zeigt Bild 13 die Ausnutzung der Netzfrequenz, mit der, auf Grund der häufigen Synchronisationen mit den Minutenimpulsen, eine für zahlreiche Anwendungen ausreichende Genauigkeit erzielt werden kann. Wird im ersten Teiler ein Uni-junction-Transistor (T 15) verwendet, so können sich Netzstörungen höchstens durch geringe Phasenverschiebungen auswirken, nicht aber durch das fehlerhafte Weiterschalten des Zählers, das oft bei Logikschaltungen vorkommt. Da die Stellfrequenz in den Minuteneingang eingegeben wird, beträgt die Zahl der insgesamt möglichen Zählerstellungen  $60 \times 24 \times 31 \times 7 = 312\ 480$ . Da 19 s für die Einstellung zur Verfügung stehen, muß der Stelloszillator mit einer Frequenz von mindestens 16,5 kHz arbeiten. Bei zusätzlicher Anzeige der Monate und der Jahre betrüge diese Frequenz 20 MHz, wofür die benutzten Vergleichsschaltung ungeeignet ist.

Eine Kalenderprogrammation des Anzeigezählers ist nicht vorgesehen; sie würde jedoch Anzeigefehler vermeiden, die bei gestörtem Empfang auf Grund der unregelmäßigen Zahl der Monatstage auftreten können. So wird der Anzeigezähler beispielsweise bei störbedingter Unterbrechung des Informationsnachschubs vom 30. April zunächst auf den 31. schalten, und dort solange verbleiben, bis wieder Empfang möglich ist. Auch bei ungestörtem Empfang wird im Beispielfall auf Grund des Redundanzverfahrens eine Fehl Anzeige in der ersten Minute des neuen Tages zu beobachten sein.

### Redundanzprüfung und Stellbefehl

Als vereinfachter Auszug aus Bild 13 erläutert Bild 16 die Aufbereitung des Stellbefehls. Dieser Befehl wird vom Zähler F 6 ausgeliefert, wenn zweimal nacheinander festgestellt wird, daß formkorrekte Informationen in ihrem Inhalt nicht mit dem Inhalt des Anzeigezählers übereinstimmen. Dazu wird F 6 jedesmal über P 5d zurückgestellt, wenn entweder P 5b einen Formfehler meldet, oder wenn der Inhaltsvergleich positiv ausfällt. Fortschreiten kann F 6 nur, wenn P 5c einen Inhaltsunterschied zum Zeitpunkt des „wahren“ (durch die Formprüfung bestätig-

ten) Minutenendes PMV feststellt. Ist dies zweimal nacheinander der Fall, kann F 6 die Zählstellung 2 erreichen und damit den Stelloszillator anschwingen lassen. Dieser wird solange laufen, bis der Inhaltsvergleich Identität meldet und über P 5d durch Rücksetzung von F 6 den Stellbefehl wieder aufhebt. Der Stelloszillator ist so konzipiert, daß er beim Abschalten nicht in eine Stellung geht, die ein nochmaliges Weiterschalten des Minutenzählers bedingt. Falls dies doch einmal der Fall sein sollte, wäre nach dem bisher Gesagten keine Korrektur mehr möglich, da der Sender immer für die folgende Minute gültige Informationen übermittelt. Wenn die Uhr also eine Minute vorgeht, ergibt der Inhaltsvergleich bereits vor Beginn der betrachteten Minute Identität, und F 6 wird über P 5c zurückgesetzt. Vermieden wird diese fehlerhafte Identifizierung durch die in Bild 13 in der Leitung „Vergleichssperre“ liegende Diode, die in den letzten 30 Sekunden jeder Minute das Vergleichsresultat auf „ungleich“ steuert.

Die IC SN 7492 ist bei 7-Segment-Anzeige nicht günstig, da dann der Zählkode nicht mehr durch einfaches Vertauschen der Anschlüsse zu den Anzeigenelementen korrigiert werden kann. Werden dann auf 6 Stellungen reduzierte Dekaden (SN 7490) verwendet, so beträgt die erwähnte Sperrzeit nur noch 20 s. Sie reicht damit nicht mehr zur Anzeige von nur Sekunden, Minuten und Stunden aus und ist dann durch entsprechende Torschaltungen auf 30 oder 40 s zu erweitern.

Bei Verzicht auf die optische Fehleranzeige durch F 4b, F 5 ist eine gewisse Vereinfachung der Schaltung möglich, wenn man bei der Ausarbeitung des Stellbefehls lediglich vom Inhaltsvergleich und vom Vorhandensein eines PMV-Impulses am Minutenende ausgeht. Dazu ist eine Dekodierung des Minutenendes am Sekundenzähler notwendig, und die zur Ausführung des Stellbefehls zu reservierende Zeit kann ebenfalls durch diesen Sekundenzähler bestimmt werden.

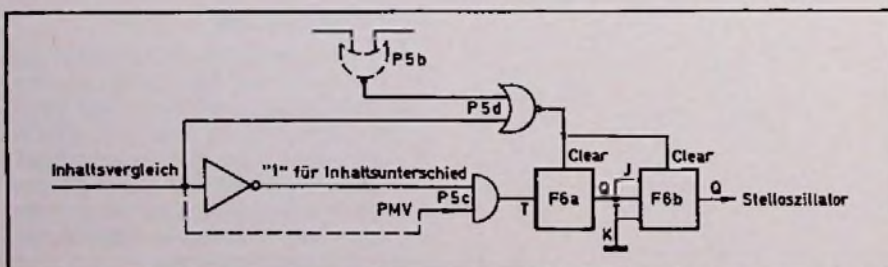
Die oben gemachte Feststellung, daß durch die Paritätsprüfung nicht erkannte Informationsfehler bis zu zweimal am Tage auftreten können, kann durch ein an den Ausgang von F 6a gelegtes Registriergerät nachgeprüft werden. Dabei ist zu beachten, daß F 6a nicht nur auf Übertragungsfehler anspricht, da Inhaltsunterschiede auch bei Fehlzei-

gen (kurze Netzunterbrechungen oder direkte Störeinwirkung auf die Logikschaltung) auftreten. Um das Bestimmen der jeweiligen Störursache zu erleichtern, kann man ein akustisches Signal mit F 6b steuern oder das Ausdrucken des jeweiligen Zählerstandes veranlassen. Bei der hohen Störsicherheit der Schaltung erfordern solche Feststellungen jedoch auch dann noch viel Geduld, wenn mit mutwilliger Störbeeinflussung etwas nachgeholfen wird. ■

### Terminkalender für Messen+Tagungen

- 22.11. – 26.11.77  
München  
Productronica
- 23.11. – 25.11.77  
Nürnberg  
NTG-Fachtagung „Bewegliche Funkdienste“
- 06.12. – 08.12.77  
Anaheim (USA)  
Mini Micro Computer Conference/Exhib.
- 13.01. – 20.01.78  
München  
Visodata '78
- 09.02. – 13.02.78  
Mailand  
Intel – Internationale Messe für Elektrotechnik
- 23.02. – 26.02.78  
Dortmund  
Hobby-Tronic '78
- 28.02. – 02.03.78  
Anaheim (USA)  
Nepcon/West – International Microelectronics Semiconductors
- 06.03. – 12.03.78  
Paris  
Festival International du Son
- 12.03. – 19.03.78  
Leipzig  
Leipziger Frühjahrsmesse
- 13.03. – 17.03.78  
Birmingham  
IEA-Electrex
- 13.03.78  
Bochum  
Kolloquium „Die wissenschaftlichen Grundlagen der kopfbezogenen Stereophonie“

Bild 16. Schaltbild für die Redundanzprüfung (Auszug von Bild 13)





## Allgemeine Geschäftsbedingungen

## Grünes Licht für den Service

Die vom ZVEH in ständiger Abstimmung mit dem Bundeskartellamt erarbeiteten Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) für Radio- und Fernseh-techniker-Handwerk und Radio- und Fernseh-Einzelhandel sind nunmehr als unverbindliche Konditionenempfehlung im Bundesgesetzblatt veröffentlicht worden. Zu dem auf Seite 268 dieses Heftes wiedergegebenen Text gibt der ZVEH die nachstehenden Hinweise und Erläuterungen.

1. Die vorliegenden Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) stellen eine unverbindliche Konditionenempfehlung nach Maßgabe des § 38 Abs. 2 Nr. 3 GWB dar. Der ZVEH, Bundesfachgruppe Radio- und Fernseh-technik, empfiehlt die Anwendung dieser AGB durch die Betriebsinhaber als Grundlage des Vertragsverhältnisses mit deren Kunden.
2. Die AGB sind als Text-Vorschlag konzipiert worden, das heißt, jeder Interessent kann
  - a) die AGB vollständig übernehmen oder
  - b) in abgeänderter, gekürzter oder erweiterter Form anwenden.Einzelne betriebsindividuelle Belange konnten – aus verständlichen Gründen – nicht berücksichtigt werden. Es bleibt daher die Aufgabe bestehen zu überprüfen, ob nicht beispielsweise textliche Ergänzungen im Einzelfall notwendig sind.
3. „Individuelle Vertragsabreden“ können jederzeit – unabhängig von vorliegenden AGB – mit dem Kunden getroffen werden. Dabei ist zu beachten, daß diese „individuellen Vertragsabreden“ dann Vorrang vor AGB haben. Gegenstand einer solchen Abrede könnten – beispielhaft genannt – die Vereinbarung einer Gewährleistungsfrist

beim Verkauf von gebrauchten Geräten (vgl. II, 4.7) oder die Einschränkung des Gewährleistungsanspruches des Kunden (Ausschluß des Rechts auf Rückgängigmachung des Vertrages – Wandlung – vgl. II, 4.2) – beides aufgrund besonderer Umstände – sein.

4. Im Vertragsverhältnis zu Nichtkaufleuten (Endverbraucher, „normale“ Kundschaft) und im Vertragsverhältnis zu Kaufleuten (z.B. Wiederverkäufer) können die AGB als Vertragsgrundlage Anwendung finden.

5. Hinsichtlich der Gewährleistungsfrist für Reparaturen (Punkt I, 4.1 der AGB) wurde nach Kaufleuten/Nichtkaufleuten unterschieden:

O Gewährleistungsfrist für Reparaturen, wenn der Kunde Nichtkaufmann ist: 6 Monate (eine Verkürzung dieser Frist ist – in AGB geregelt – nicht möglich);

O Gewährleistungsfrist für Reparaturen, wenn der Kunde Kaufmann ist: 3 Monate (eine Verkürzung dieser Frist ist – in AGB geregelt – nur schwerlich möglich; es liegt dann der Verdacht vor, daß der Kunde unangemessen benachteiligt wird).

Es ist ersichtlich, daß nicht nur beim Verkauf von Neugeräten 6 Monate Gewähr geleistet werden muß, sondern auch auf jede Reparaturarbeit (Werkleistung und eingebautes Material), da mit der Annahme des entsprechenden Kundenauftrages ein Werkvertrag zustande gekommen ist. Wichtig ist hierbei Punkt I, 4.3 in den AGB: Es handelt sich um keinen Fall von Gewährleistung, wenn nach erfolgter Reparaturarbeit ein anderer Fehler innerhalb der 6-/3-Monatsfrist auftritt; es besteht nur dann eine Mängelhaftung des Werkunternehmers, wenn sich die Mängel-

anzeige auf die tatsächlich durchgeführte Arbeit und/oder das eingebaute Material bezieht.

**Beispiel:** Ein vier Jahre altes Fernsehgerät wird repariert (Ablenkeinheit ausgewechselt; nach 5 Monaten ist der Vertikal-Ausgangstransformator defekt. Es besteht keine Mängelhaftungspflicht des Werkunternehmers (andere Fehlerursache).

6. Zu I, 4.6. „Im Fall der Beschädigung ist er zur lastenfreien Instandsetzung verpflichtet“. Das bedeutet: für den Kunden kostenlose Instandsetzung;

„positive Vertragsverletzung“ / „unerlaubte Handlungen“. Das bedeutet: Verletzung von vertraglichen Nebenpflichten (Beratungsfehler, Verletzung der Pflicht zur ordnungsgemäßen Aufbewahrung von Reparaturgegenständen, Beschädigung von Sachen in der Wohnung des Kunden).

7. Zu II, 1. Eigentumsvorbehalt. „Diese Rücknahme gilt bei Teilzahlungsgeschäften eines nicht als Kaufmann in das Handelsregister eingetragenen Käufers als Rücktritt. In diesem Fall gelten die Bestimmungen des Abzahlungsgesetzes“. Das bedeutet: Die gegenseitigen Leistungen sind zurückzugewähren; für eine zwischenzeitlich erfolgte Nutzung ist ein entsprechendes Entgelt zu entrichten (Miete).

8. Zu II, 4.7. „...soweit der Verkäufer nicht gesetzlich zwingend haftet...“. Das bedeutet: Beim Fehlen zugesicherter Eigenschaften ist Haftungsausschluß – in AGB geregelt – nicht möglich.

9. Zu III, 4. „...mindestens in Höhe des gesetzlichen Zinses zuzüglich Mehrwertsteuer...“. Der gesetzliche Zins beträgt 4% nach BGB oder 5% unter Kaufleuten nach HGB. Das Wort „mindestens“ sollte beachtet werden. Dem Werkunternehmer bzw. Verkäufer steht das Recht zu, bei einem nachweislich höheren Schaden auch einen höheren Zinssatz zu verlangen.

**Beispiel:** Durch den Zahlungsverzug des Kunden ist es betrieblich dringend erforderlich, einen Bankkredit aufzunehmen. Die Zinskosten hierfür können dem Kunden aufgelastet werden.

Basierend auf den Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Radio- und Fernseh-techniker-Handwerk und Radio- und Fernseh-Einzelhandel wurden Leistungsscheckhefte erarbeitet, die u.a. die Gewährleistungsbedingungen als AGB-Auszug und die Garantiekunde mit Durchschrift enthalten. Anfragen über den Bezug der AGB (auch als DIN-A-2-Plakatausgang erhältlich) und der Leistungsscheckhefte nimmt jeder ZVEH-Mitgliedsverband entgegen. ■

### Betriebklima

#### Ist das Zusammenarbeit?

*Der Abteilungsleiter in einem größeren Betrieb hängt eines Tages ein großes Schild an die Wand. Die Mitarbeiter lasen es, rümpften teilweise die Nase, feixten oder spotteten. Der eine oder andere muß sich aber wohl doch trotzdem innerlich angesprochen oder beschämt gefühlt haben, denn die Leistung dieser Abteilung stieg innerhalb der nächsten drei Monate ohne jede weitere Organisations- oder Rationalisierungsmaßnahme um volle 10 Prozent. Auf dem Schild aber stand lediglich: „Wenn einige gleichzeitig miteinander nichts tun, so kann man dies noch keinesfalls als Zusammenarbeit bezeichnen!“ bpd*

# Allgemeine Geschäftsbedingungen

## für Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk und Radio- und Fernseh-Einzelhandel

Herausgegeben und unverbindlich empfohlen vom Zentralverband der Deutschen Elektrohandwerke, Bundesfachgruppe Radio- und Fernsehtechnik. Beim Bundeskartellamt angemeldet und nicht für unzulässig erklärt. – Die nachstehenden Bedingungen sind im beiderseitigen Einverständnis Vertragsbestandteil. Ergänzungen sowie besondere Zusicherungen bedürfen zu ihrer Wirksamkeit der Schriftform.

### I. Leistungs- und Reparaturbedingungen

#### 1. Auftragsauslegung und Fehlerangaben

Bei der Auftragserteilung soll der Werkunternehmer den Kunden über Fehler bzw. deren Auswirkungen befragen und dieser entsprechend Auskunft geben. Soweit technisch möglich, wird dem Kunden bei Auftragserteilung der vermutliche Reparaturpreis genannt, andernfalls kann der Kunde eine Kostenobergrenze setzen.

Kann die Reparatur zu diesen Kosten nicht durchgeführt werden, so ist das Einverständnis des Kunden für die weitere Durchführung der Reparatur einzuholen.

#### 2. Kosten für die nicht durchgeführten Aufträge

Da Fehlersuchzeit Arbeitszeit ist, wird der entstandene und zu belegende Aufwand dem Kunden in Rechnung gestellt, wenn ein Auftrag nicht durchgeführt werden kann, weil:

- 2.1 der beanstandete Fehler bei der Überprüfung nicht festgestellt werden konnte;
- 2.2 ein benötigtes Ersatzteil nicht mehr zu beschaffen ist;
- 2.3 der Kunde den vereinbarten Termin schuldhaft versäumt;
- 2.4 der Auftrag während der Durchführung zurückgezogen wurde;
- 2.5 die Empfangsbedingungen nicht einwandfrei gegeben sind.

3. Verlangt der Kunde einen Kostenvoranschlag und wird dann die Reparatur auf Wunsch des Kunden nicht durchgeführt, so braucht der untersuchte Gegenstand nicht mehr in den Ursprungszu-

stand zurückversetzt werden, wenn es technisch und wirtschaftlich nicht vertretbar ist.

#### 4. Gewährleistung für Reparaturen und Haftung

4.1 Die Gewährleistungsfrist für Reparaturen beträgt 6 Monate. Ist der Kunde Kaufmann und gehört der Vertrag zum Gewerbebetrieb des Kunden, so beträgt die Gewährleistungsfrist für Reparaturen 3 Monate. Sie beginnt mit dem vom Werkunternehmer mündlich oder schriftlich bekanntgegebenen Abholtermin. Die Gewährleistung bezieht sich nur auf tatsächlich durchgeführte Reparaturen und das dabei eingebaute Material.

4.2 Zur Mängelbeseitigung hat der Kunde dem Werkunternehmer die nach billigem Ermessen erforderliche Zeit und Gelegenheit zu gewähren. Der Kunde hat insbesondere dafür Sorge zu tragen, daß der beanstandete Gegenstand zur Untersuchung und Durchführung der Reparatur dem Werkunternehmer oder dessen Beauftragten zur Verfügung steht. Verweigert der Kunde dies oder verzögert er dies unzumutbar, ist der Werkunternehmer von der Mängelhaftung befreit.

4.3 Stellt sich im Rahmen eines Gewährleistungsverlangens des Kunden heraus, daß der beanstandete Fehler auf eine andere technische Ursache zurückzuführen ist, als sie bei der ursprünglichen Reparatur vorlag, so handelt es sich um keinen Fall von Gewährleistung. Der entstandene und zu belegende Aufwand wird daher dem Kunden in Rechnung gestellt.

4.4 Der Gewährleistungsanspruch erlischt, wenn ohne das Einverständnis des Werkunternehmers von anderen Änderungen an den Leistungen vorgenommen werden.

4.5 Offensichtliche Mängel der Leistungen des Werkunternehmers muß der

Kunde unverzüglich, spätestens 5 Werktage nach Eintritt der Erkennbarkeit bei Abnahme oder Inbetriebnahme dem Werkunternehmer anzeigen, ansonsten ist dieser von der Mängelhaftung befreit. 4.6 Der Werkunternehmer haftet für Schäden und Verluste an dem Auftragsgegenstand, soweit ihn oder seine Erfüllungsgehilfen ein Verschulden trifft. Im Fall der Beschädigung ist er zur lastenfreien Instandsetzung verpflichtet. Ist dieses unmöglich oder mit unverhältnismäßig hohem Kostenaufwand verbunden, ist der Wiederbeschaffungswert am Tag der Beschädigung zu ersetzen.

Dasselbe gilt bei Verlust; Ziffer 1, 5.2 dieser Bedingungen bleibt unberührt. Darüber hinausgehende Ansprüche, insbesondere Schadenersatzansprüche des Kunden, sind ausgeschlossen, sofern nicht Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit des Werkunternehmers oder seiner Erfüllungsgehilfen vorliegt. Die Gewährleistungsfristen gelten auf für evtl. Ansprüche des Kunden aus positiver Vertragsverletzung und unerlaubter Handlung.

Soweit sich hieraus eine Beschränkung der Haftung für leichte Fahrlässigkeit, bei Verschulden bei Vertragsabschluß, positiver Vertragsverletzung oder unerlaubten Handlungen zugunsten des Werkunternehmers ergibt, gilt diese Beschränkung für den Kunden entsprechend.

#### 5. Erweitertes Pfandrecht des Werkunternehmers

5.1 Dem Werkunternehmer steht wegen seiner Forderung aus dem Auftrag ein vertragliches Pfandrecht an dem aufgrund des Vertrages in seinen Besitz gelangten Auftragsgegenstand zu. Das vertragliche Pfandrecht kann auch wegen Forderungen aus früher durchgeführten Arbeiten, Ersatzteillieferungen und sonstigen Leistungen geltend gemacht werden, soweit sie mit dem Auftragsgegenstand im Zusammenhang stehen. Für sonstige Ansprüche aus der Geschäftsverbindung gilt das vertragliche Pfandrecht nur, soweit diese unbestritten oder rechtskräftig sind.

5.2 Wird der Auftragsgegenstand nicht innerhalb 4 Wochen nach der Abholaufforderung abgeholt, kann vom Werkunternehmer mit Ablauf dieser Frist ein angemessenes Lagergeld berechnet werden. Erfolgt nicht spätestens 3 Monate nach der Abholaufforderung die Abholung, entfällt die Verpflichtung zur weiteren Aufbewahrung und jede Haftung für leicht fahrlässige Beschädigung oder Untergang. 1 Monat vor Ablauf dieser Frist ist dem Kunden eine Verkaufsanbahnung zuzusenden. Der Werkunternehmer ist berechtigt, den Auftragsgegenstand nach Ablauf dieser Frist zur Deckung seiner Forderungen zum Ver-

kehrswert zu veräußern. Ein etwaiger Mehrerlös ist dem Kunden zu erstatten.

## II. Verkaufsbedingungen

### 1. Eigentumsvorbehalt

Die verkauften Gegenstände und Anlagen bleiben Eigentum des Verkäufers bis zur Erfüllung sämtlicher aus diesem Vertrag ihm gegen den Kunden zustehender Ansprüche. Der Eigentumsvorbehalt bleibt auch bestehen für alle Forderungen, die der Verkäufer gegenüber dem Kunden im Zusammenhang mit dem Kaufgegenstand, z.B. aufgrund von Reparaturen oder Ersatzteillieferungen sowie sonstiger Leistungen, nachträglich erwirbt. Bis zu dieser Erfüllung dürfen die Gegenstände nicht weiterveräußert, vermietet, verliehen bzw. verschenkt und auch nicht bei Dritten in Reparatur gegeben werden. Ebenso sind Sicherungsübereignung und Verpfändung untersagt.

Ist der Kunde Händler (Wiederverkäufer), so ist ihm die Weiterveräußerung im gewöhnlichen Geschäftsgang unter der Voraussetzung gestattet, daß die Forderungen aus dem Weiterverkauf gegenüber seinen Abnehmern oder Dritten einschließlich sämtlicher Nebenrechte bereits jetzt an den Verkäufer abgetreten werden.

Während der Dauer des Eigentumsvorbehalts ist der Kunde zum Besitz und Gebrauch des Kaufgegenstandes berechtigt, solange er seinen Verpflichtungen aus dem Eigentumsvorbehalt nachkommt und sich nicht in Zahlungsverzug befindet.

Kommt der Kunde in Zahlungsverzug oder kommt er seinen Verpflichtungen aus dem Eigentumsvorbehalt nicht nach, kann der Verkäufer den Kaufgegenstand vom Käufer herausverlangen und nach Androhung mit angemessener Frist den Kaufgegenstand unter Verrechnung auf den Kaufpreis durch freihändigen Verkauf bestmöglich verwerten. Diese Rücknahme gilt bei Teilzahlungsge-  
schäften eines nicht als Kaufmann in das Handelregister eingetragenen Käufers als Rücktritt. In diesem Fall gelten die Bestimmungen des Abzahlungsgesetzes. Sämtliche Kosten der Rücknahme und der Verwertung des Kaufgegenstandes trägt der Käufer. Bei Zugriffen von Dritten, insbesondere bei Pfändung des Kaufgegenstandes oder bei Ausübung des Unternehmerpfandrechts einer Werkstatt, hat der Kunde dem Verkäufer sofort schriftlich Mitteilung zu machen und dem Dritten unverzüglich auf den Eigentumsvorbehalt des Verkäufers hinzuweisen. Der Käufer trägt alle Kosten, die zur Aufhebung des Zugriffes und zu einer Wiederbeschaffung des Kaufge-

genstandes aufgewendet werden müssen, soweit sie nicht von Dritten eingezogen werden können. Der Käufer hat die Pflicht, den Kaufgegenstand während der Dauer des Eigentumsvorbehalts in ordnungsgemäßem Zustand zu halten, alle vorgesehenen Wartungsarbeiten und erforderlichen Instandsetzungen unverzüglich vom Verkäufer ausführen zu lassen.

### 2. Auslieferung

Ohne zusätzliche Berechnung von Kosten werden im geschäftsblichen Einzugsbereich für alle von einem einzelnen regelmäßig nicht tragbaren Geräten folgende zusätzliche Lieferleistungen erbracht:

2.1 Anliefern,

2.2 Aufstellen,

2.3 Überprüfung des Antennenanschlusses; bei Geräten mit Antennenanschluß,

sofern die Anschlüsse in Ordnung sind;

2.4 Anschließen des Gerätes (ohne Material),

2.5 Einstellen,

2.6 Vorführen,

2.7 Unterweisung des Kunden in der Bedienung.

### 3. Abnahme und Abnahmeverzug

Nimmt der Kunde den Kaufgegenstand nicht fristgemäß ab, ist der Verkäufer berechtigt, ihm eine angemessene Nachfrist zu setzen, nach deren Ablauf anderweitig über den Kaufgegenstand zu verfügen und den Kunden mit angemessen verlängerter Nachfrist zu beliefern. Unberührt davon bleiben die Rechte des Verkäufers, nach Nachfristsetzung mit Ablehnungsandrohung (§ 326 BGB) vom Vertrag zurückzutreten oder Schadenersatz wegen Nichterfüllung zu verlangen. Im Rahmen einer Schadenersatzforderung kann der Verkäufer 20% des vereinbarten Preises als Entschädigung ohne Nachweis fordern, sofern nicht nachweislich nur ein wesentlich geringerer Schaden entstanden ist. Die Geltendmachung eines tatsächlich höheren Schadens bleibt vorbehalten. Der Kunde ist gehalten, Teillieferungen (Vorablieferung) anzunehmen, soweit dies zumutbar ist.

### 4. Gewährleistung und Haftung

4.1 Die Gewährleistungsfrist für alle Neugeräte beträgt 6 Monate ab Auslieferungstag. Offensichtliche Mängel müssen jedoch innerhalb 5 Werktagen nach Inbetriebnahme gerügt werden, ansonsten ist der Verkäufer von der Mängelhaftung befreit.

Gewährleistungsarbeiten werden ohne Berechnung von Kosten durchgeführt.

Transport- und Wegekosten werden für tragbare Geräte im geschäftsblichen Einzugsbereich nicht übernommen, wenn sie im Verhältnis zum Kaufpreis des Gerätes unverhältnismäßig hoch sind und der Verkäufer, diesen Umstand nachweist.

4.2 Bei Gewährleistungsansprüchen hat auf Verlangen des Kunden der Verkäufer, sofern der Mangel mit verfügbaren Ersatzteilen nicht innerhalb von 6 Wochen beseitigt werden kann oder der Verkäufer die Reparatur ablehnt oder unzumutbar verzögert, kostenlos Ersatz zu liefern. Im Falle des Fehlschlagens der Ersatzlieferung (Unmöglichkeit oder unzumutbare Verzögerung durch den Verkäufer) kann der Kunde wahlweise Herabsetzung des Entgelts oder Rückgängigmachung des Vertrages verlangen.

4.3 Werden Gewährleistungsansprüche geltend gemacht, so müssen diese unverzüglich durch Vorlage der Garantiekunde oder in anderer Weise glaubhaft gemacht werden.

4.4 Von jeglicher Gewährleistung ausgeschlossen sind:

Fehler, die durch Beschädigung, falschen Anschluß oder falsche Bedienung durch den Kunden verursacht werden, schlechte Empfangsqualität durch ungünstige Empfangsbedingungen oder mangelhafte Antennen,

Beeinträchtigung des Empfangs und Betriebs durch äußere Einflüsse, nachträgliche Änderung der Empfangsbedingungen,

Schäden durch höhere Gewalt, z.B. Blitzschlag, Schäden durch ausgelaufene bzw. die Verwendung ungeeigneter Batterien.

Mängel durch Verschleiß bei Überbeanspruchung mechanischer Teile oder verminderte Tonqualität, z.B. durch verschmutzte Magnetköpfe,

Schäden durch unsachgemäße Behandlung von Abtastnadeln.

4.5 Der Gewährleistungsanspruch erlischt, wenn ohne das Einverständnis des Verkäufers von anderen ein Eingriff an dem Gerät vorgenommen wird.

4.6 Ausgeschlossen sind alle anderen, weitergehenden Ansprüche des Kunden einschließlich etwaiger Schadenersatzansprüche wegen Folgeschäden und Schäden aus der Durchführung der Reparatur bzw. Ersatzlieferung, soweit gesetzlich zulässig und nicht grobe Fahrlässigkeit oder Vorsatz vorliegt.

Soweit sich hieraus eine Beschränkung der Haftung für leichte Fahrlässigkeit, bei Verschulden bei Vertragsabschluß, positiver Vertragsverletzung oder unerlaubter Handlungen zugunsten des Verkäufers ergibt, gilt diese Beschränkung für den Kunden entsprechend.

4.7 Beim Verkauf von gebrauchten Geräten wird, soweit der Verkäufer nicht gesetzlich zwingend haftet oder etwas anderes vereinbart wird, jede Gewährleistung des Verkäufers ausgeschlossen.

**5. Rücktritt**

5.1 Der Verkäufer kann vom Vertrag zurücktreten:

5.1.1 Wenn er durch höhere Gewalt, Streik, Aussperrung oder durch einen sonstigen Umstand, den er nicht zu vertreten hat, die Lieferung des Verkaufsgegenstandes nicht ausführen kann;

5.1.2 wenn der Kunde einen schriftlich vereinbarten Zahlungstermin um mehr als 14 Tage überschreitet und eine ihm gesetzte Nachfrist von mindestens 14 Tagen verstreichen läßt;

5.1.3 wenn der Kunde wahrheitswidrige Angaben über seine Person, seinen Verdienst oder seine Verpflichtungen gemacht hat, die das Einhalten der Zahlungspflichten gefährden.

5.2 Der Kunde kann vom Vertrag zurücktreten:

wenn der Verkäufer schuldhaft die vom Kunden um eine angemessene Nachfrist mit Ablehnungsandrohung verlängerte Lieferzeit nicht einhält. Kein Verschulden liegt vor bei Lieferhindernissen infolge von höherer Gewalt, Streik und Aussperrung. In solchen Fällen verlängert sich die Lieferzeit angemessen. Steht die Nichtausführbarkeit aufgrund solcher Umstände fest, kann auch der Kunde zurücktreten.

5.3 Bei Rücktritt sind Verkäufer und Kunde verpflichtet, die voneinander empfangenen Leistungen zurückzugewähren. Der Kunde hat im Fall des Rücktritts dem Verkäufer für die infolge des Vertrags gemachten Aufwendungen sowie bei erfolgter Lieferung für Beschädigung des Verkaufsgegenstandes Ersatz zu leisten, welche durch ein Verschulden des Kunden oder durch einen sonstigen von ihm zu vertretenden Umstand verursacht sind. Für die Überlassung des Gebrauchs oder der Benutzung ist deren Wert zu vergüten, wobei auf die inzwischen eingetretene Wertminderung des

Verkaufsgegenstandes Rücksicht zu nehmen ist.

**III. Preise und Zahlungsbedingungen für Verkäufe und Leistungen**

1. Die Preise verstehen sich stets ab Betriebsstz des Werkunternehmers bzw. Verkäufers inkl. Mehrwertsteuer. Kosten für Versicherung, Fracht und Zoll können getrennt berechnet werden.

2. Alle Rechnungsbeiträge sind sofort nach Rechnungserteilung in einer Summe zahlbar. Teilzahlungen bei Verkäufen sind nur möglich, wenn sie vorher schriftlich vereinbart wurden. In solchen Fällen wird die gesamte Restschuld sofort zur Zahlung fällig, wenn der Kunde mindestens mit 2 aufeinanderfolgenden Raten ganz oder teilweise in Verzug gerät.

3. Schecks und Wechsel werden nur zahlungshalber angenommen, erstere nur gegen Vorlage einer Scheckkarte, letztere nur bei besonderer Vereinbarung.

4. Kommt der Kunde mit seinen Zahlungsverpflichtungen in Verzug, so hat dieser dem Werkunternehmer bzw. Verkäufer den entstandenen Verzugs Schaden mindestens in Höhe des gesetzlichen Zinses zuzüglich Mehrwertsteuer zu ersetzen.

**IV. Gerichtsstand**

Für sämtliche gegenwärtigen und zukünftigen Ansprüche aus der Geschäftsverbindung mit Vollkauleuten einschließlich Wechsel- und Scheckforderungen ist ausschließlicher Gerichtsstand der Sitz des Werkunternehmers bzw. des Verkäufers. Der gleiche Gerichtsstand gilt, wenn der Kunde keinen allgemeinen Gerichtsstand im Inland hat, nach Vertragsanschluß seinen Wohnsitz oder gewöhnlichen Aufenthaltsort aus dem Inland verlegt oder sein Wohnsitz oder gewöhnlicher Aufenthaltsort zum Zeitpunkt der Klageerhebung nicht bekannt ist. Stand: 26. 8. 1977

Was Kunden wünschen

**Informative Schaufenster**

*Eine größere Anzahl von Kunden wurde gefragt, welche Eigenschaften an Schaufenstern ihnen besonders gefallen und sie dadurch zur Betrachtung verlocken würden: 18% sachliche uns ausführliche Informationen über die ausgestellten Artikel; 14% vollständige Preisauszeichnung,*

*die Vergleiche mit den Konkurrenten ermöglichen; 12% Überblick über sämtliche von der Firma geführten Artikel; 12% regelmäßiger Wechsel der Dekoration; 11% originelle oder humorvolle Aufmachung des Blickfangs; 10% liebevolle Ausstattung, gepflegte Fenster, gute Beleuchtung; 8% ausreichend Platz zur Betrachtung, ohne von den vorübergehenden Passanten angestoßen zu werden; 6% Hinweis auf Gelegenheitskäufe; 9% verschiedene andere Eigenschaften.* bpd

**Der Leser hat das Wort**

Handwerk

**Zeitgemäße Berufsbezeichnung**

Unser Handwerk braucht einen zeitgemäßen Namen. Dieser seit Jahrzehnten bestehende Beruf ist in der rasenden Entwicklung auf dem Sektor der Elektrotechnik und Elektronik im Aussterben begriffen. Durch neue Systementwicklungen auf dem Gebiet der Elektrotechnik wurde der Industrie ein rationelleres Arbeiten denn je ermöglicht. Diese neuen Systeme, speziell die Modultechnik, nehmen den Radio- und Fernseh Technikern den Arbeitsplatz. Das Naheliegendste wäre es, in der Industrie seine Tätigkeit fortzusetzen. Für diejenigen, die auf dem Gebiet eine neue Zukunft sehen, wird eine unserer Tätigkeit entsprechende moderne Berufsbezeichnung Vorteile bringen. Ich bin der Ansicht, daß „Unterhaltungselektroniker“ hierfür der geeignetste Name wäre. Michael Busch (2. Ausbildungsjahr), Tele-Studio Meier, München

**Kurse und Lehrgänge**

21.10.1977

Das Internationale Einheitssystem (SI) in der Praxis

Ort: Ostfildern-Nellingen

Gebühr: 181 DM

Veranstalter: Technische Akademie Esslingen

24. – 26. 10. 1977

Messungen zur Prüfung der Schutzmaßnahmen nach VDE 0100 und Geräten nach VDE 0701

Ort: Oldenburg

Gebühr: 190 DM

Veranstalter: Bundes-Fachlehranstalt für das Elektrohandwerk e. V., Oldenburg

27. – 28.10.1977

Installation und Betrieb elektrischer Anlagen nach den VDE-Bestimmungen

Ort: Oldenburg

Gebühr: 150 DM

Veranstalter: Bundes-Fachlehranstalt für das Elektrohandwerk e.V., Oldenburg

14. – 15.11.1977

Bauelemente der Optoelektronik

Ort: Essen

Gebühr: 310 DM

Veranstalter: Haus der Technik e.V., Essen

## Fernseh-Reparaturen

# Ist die systematische Fehlersuche zu kompliziert geworden?

## Teil 8

Günter E. Wegner, Hamburg

Ganz auf die praktischen Fragen aus dem Alltag des Fernsehgeräte-Services ist diese Beitragsreihe über die systematische Fehlersuche zugeschnitten. Der Autor, ein erfahrener Werkstatt-Fachmann, spart bei der Behandlung des Themas nicht mit Tips und Kniffen für den Praktiker.

### Mangelhaftes Bild

In diese Kategorie dürfte wohl die größte Zahl der Fehlermöglichkeiten einzuordnen sein, denn der weitgefaßte Begriff reicht vom verrauschten bis zum verzogenen oder verzerrten Bild oder zu zeitweilig auftretenden Fehlern. Gelegentlich verursachen auch Störeinflüsse von außen, wie schlecht entstörte Haushaltsgeräte oder der Funkamateure in der Nachbarschaft, solche Fehlererscheinungen. Hier mit Rat und Tat zur Seite zu stehen, gehört zu den selbstverständlichen Aufgaben eines guten Kundendienstes.

Ein häufiger Defekt ist eine mangelhafte oder ausgefallene Synchronisation von Bild und/oder Zeile (Bild 36). Der Fehler liegt im Amplitudensieb, der Impulsaufbereitung oder den Ablenkgeneratoren. Kurz gesagt: im Synchron-Modul (Bild 37). Ein Defekt im Bildklipp ist zu vermuten, wenn das Bild mehr oder weniger schnell von oben nach unten oder umgekehrt durchläuft oder mehrere Bilder zu sehen sind. Der Bild-

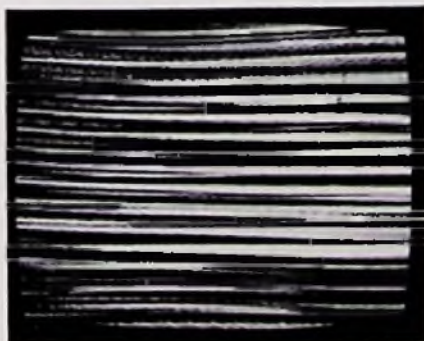
kippgenerator schwingt dann nicht auf seiner Sollfrequenz. Läßt sich das Bild mit dem Grobeinsteller wieder einfangen, lag nur ein Verstimmungsfehler vor. Rollt das Bild aber nach kurzer Zeit immer wieder durch, liegt ein Fehler in der Synchronisation des Ablenkgenerators, d. h. im Amplitudensieb oder in der Impulszuführung.

Labile Synchronisation kann aber auch die Folge einer falschen Regelspannung sein, der ZF-Verstärker wird dann leicht übersteuert, und die Synchronimpuls-spitzen werden abgeschnitten. Ist es nicht möglich, die Bildfrequenz mit dem Einsteller zu beeinflussen, dürfte der Fehler eher im Kippgenerator zu suchen sein. Zeigt das Bild Linearitätsfehler oder stimmt die Bildhöhe nicht, liegt der Defekt meist innerhalb der Vertikalendstufe, beispielsweise in der Gegenkopplungsanordnung.

Synchronisiert die Zeile nicht oder weicht die Zeilenfrequenz ab, dann zeigt der Bildschirm ein schrägliegendes Streifenmuster, bzw. es werden mehrere Bilder nebeneinander geschrieben.

Bild 36. Defekt im Synchron-Modul oder den erwähnten Stufen

(Saba)



Für die Fehlereinkreisung sind ähnliche Überlegungen anzustellen wie beim Bildklipp. Hier kann auch der Phasenvergleich, der die Nachregelspannung für den horizontalen Oszillator erzeugt, defekt sein. Ist das Bild seitlich aus der Mitte gerückt, liegt ein Symmetriefehler des Phasenvergleichs vor (Bild 38). Ist das Bild verzerrt (Bild 39), kann der ZF-Verstärker infolge falscher Regelspannung übersteuert sein oder auf dem Phasenvergleich liegt eine Brummspannung.

Treten, besonders bei älteren Farbgeräten mit Delta-Bildröhren, Moiréstörungen auf, handelt es sich um Interferenzen zwischen Zeilen- und Punktraster. Sie sind meist zu beseitigen, indem man die Bildschärfe ein wenig verändert, die Bildhöhe geringfügig verstellt oder die Bildzentrierung etwas korrigiert.

### Spezielle Fehler im Farbfernsehempfänger

Bei einem Farbfernsehempfänger können die gleichen Fehler auftreten wie bei einem Schwarz-Weiß-Gerät. Darüber hinaus können in den Stufen oder Funktionsblöcken Defekte auftreten, die die Farbinformation verarbeiten oder eine Hilfsfunktion erfüllen. Die Zahl der Fehlermöglichkeiten ist sehr vielfältig. Deshalb sollen nur einige als Beispiele herausgegriffen werden, die vielleicht als „Schwerpunktfehler“ gelten: sie sind in der täglichen Praxis sehr häufig anzutreffen.

Der markanteste Defekt eines Farbfernsehgerätes ist wohl das Fehlen der Farbe. Es gibt auch solche Fehler, die sich nur bei Farbwiedergabe bemerkbar machen, wie auch solche, die Einfluß auf das Schwarz-Weiß-Bild haben. Grundsätzlich sollte man es sich zur Angewohnheit machen, bei der Reparatur eines Farbfernsehempfängers zunächst die Schwarz-Weiß-Wiedergabe zu prüfen bzw. diese in Ordnung zu bringen. Erst dann sollte man sich dem Farbkanal zuwenden. Dieses Prinzip der Fehlersuche liegt den folgenden Ausführungen zugrunde.

### Keine Farbe

Fehlt die Farbe, ist der Weg der Farbinformation unterbrochen. Die Ursache dafür wird in erster Linie ein Defekt des Chromaverstärkers sein (Bild 40). Seine Funktion kann auch unterbunden werden durch den Farbabschalter oder die Regelspannung.

Als erste Prüfung wird daher der Farbabschalter (Colorkiller) durch Überbrücken der Schaltspannung außer Betrieb gesetzt. Erscheint jetzt die Farbe wieder einwandfrei, ist der Fehler im Farbabschalter bzw. dessen Steuerung zu ver-

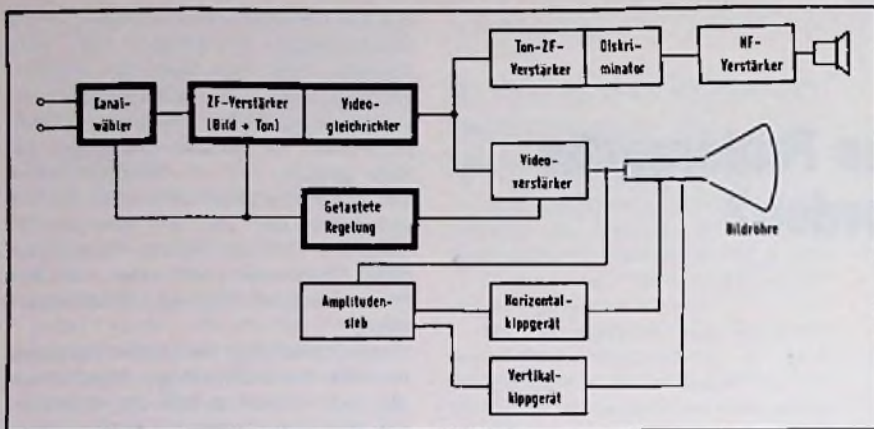


Bild 37. Bei Fehlererscheinungen nach Bild 36 ist die Ursache in den stark umrahmten Stufen zu suchen (Verfasser)



Bild 39. Bild ist verzerrt wegen Defekt im ZF-Modul (Regelspannung, Brumm-einstreuung) (Saba)

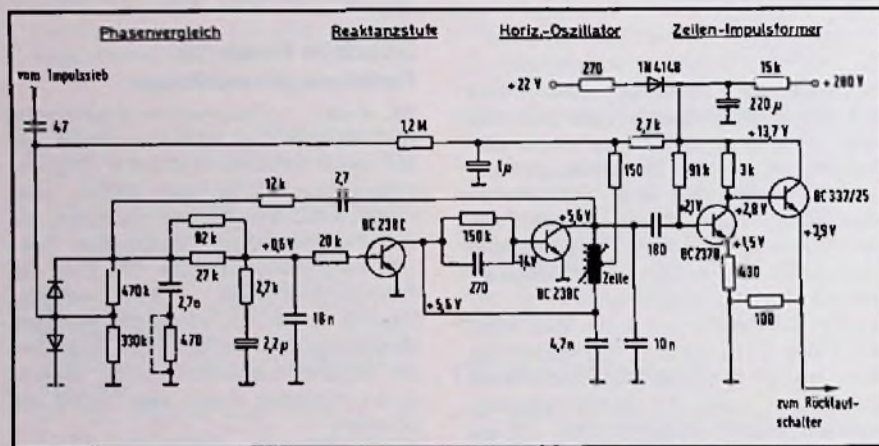
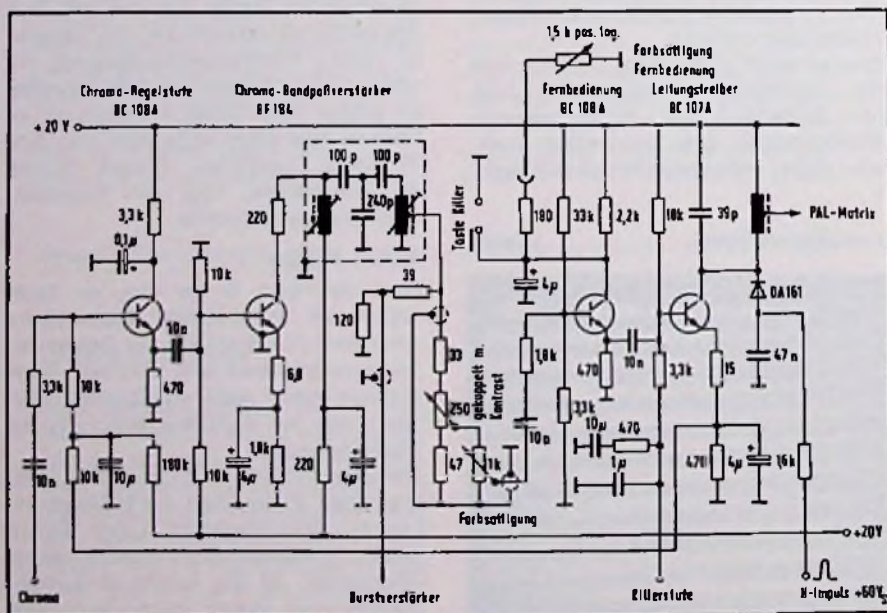


Bild 38. Schaltung von Phasenvergleich und horizontalem Oszillator (Blaupunkt)

Bild 40. Schaltung des Chroma-Verstärkers (Schaub-Lorenz)



muten (Bild 41). Bestätigt findet man diesen Verdacht, wenn bei geringfügigem Verstellen der Feinabstimmung des Tunders die Farbe ganz kurzzeitig erscheint und wieder verschwindet. Bleibt die Farbe weiterhin aus, kann der Farbverstärker auch durch eine zu hohe Regelspannung blockiert sein, oder es ist der Farbhilfsträgeroszillator ausgefallen. In diesem Falle liefert er keine Spannung an den Phasendiskriminator und die Schaltspannung für den Farbkiller fehlt. Die Farbe bleibt nach Kurzschluß des Killers weg, weil bei Ausfall des Referenzoszillators keine Demodulation zustande kommen kann. Ähnliches passiert, wenn der Burst fehlt.

Laufen nach dem Aufheben der Farbsperre die Farbe durch; erscheinen also auf dem Bildschirm Farbbalken oder Streifen ähnlich wie in Bild 42, stimmt die Frequenz des Referenzoszillators nicht. (Er synchronisiert nicht.) Entweder der Oszillator schwingt falsch oder der Defekt liegt im Phasenvergleich bzw. der Nachstimmung (Pal-Decoder-Modul). Da die Spannung hierfür aus dem Burst abgeleitet wird, kann auch der Burstverstärker oder die Burstastastung defekt sein. Man kann jetzt zuerst versuchen, die Frequenz des Referenzgenerators vorsichtig nachzustimmen. Gelingt dies, lag lediglich ein Abgleichfehler vor. Gelingt dies nur zeitweilig, dürfte ein Defekt in der Synchronisation des Referenzoszillators zu suchen sein. Die Nachstimmspannung wird augenscheinlich wirksam, aber die Frequenz bleibt nicht stehen. Sind die Farben gar nicht zu halten, sind die Nachstimmspannung oder deren Erzeugung fehlerverdächtig; siehe Bild 43. Möglich ist auch, daß nach Abschalten des Killers die Farben in falscher Reihenfolge erscheinen. Erkennlich ist dies am besten auf dem Farbbalkentestbild, wo dann die Lage des roten und grünen Balkens gegeneinander vertauscht ist.

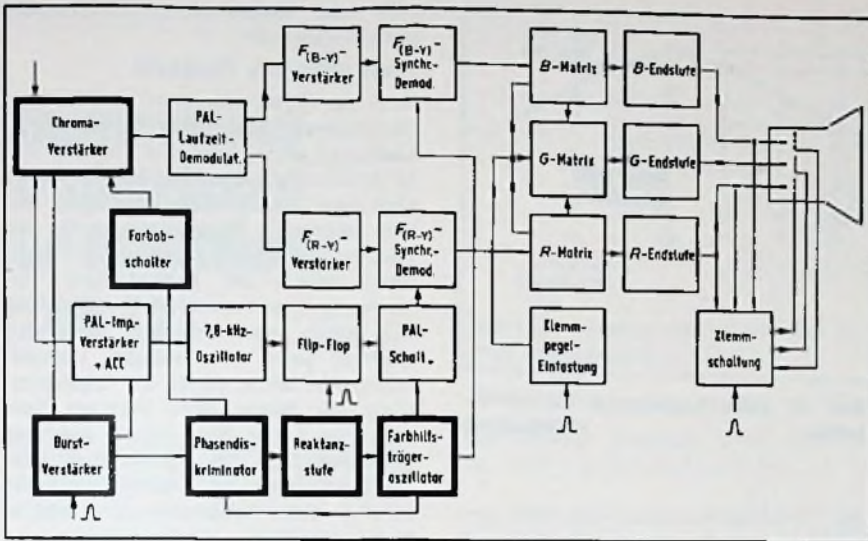


Bild 41. Keine Farbe: der Defekt ist in den dick gezeichneten Funktionsblöcken zu suchen (Schaub-Lorenz)

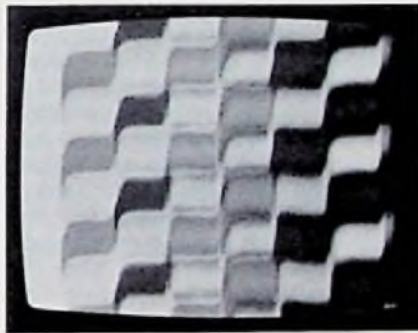
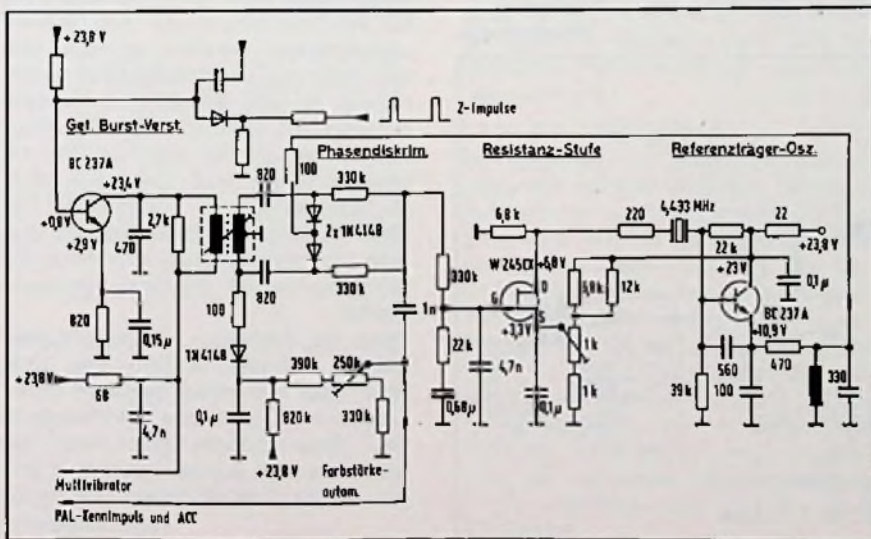


Bild 42. Der Referenzoszillator synchronisiert nicht (Saba)

Bild 43. Schaltungsauszug Referenzoszillator mit Phasendiskriminator und Nachstimmung (Blaupunkt)



Die richtige Reihenfolge der Farben hängt ab von der richtigen Phasenlage des Pal-Schalter-Multivibrators, und diese Phasenlage wiederum von der Synchronisation des Flip-Flop. Dazu dient der alternierende Burst, aus dem eine Spannung mit halber Zeilenfrequenz abgeleitet wird. Fehlt diese Pal-Identifikation, arbeitet der Flip-Flop mit zeitweilig falscher Phasenlage. Zur Kontrolle schaltet man mehrmals auf einen anderen Programm-Kanal um. Erscheinen dabei die Farben gelegentlich richtig und springen dann wieder um, muß der Fehler in der Pal-Identifikation gesucht werden; Bild 44. (Wird fortgesetzt)

**Farbstichiges Schwarz-Weiß-Bild**

Entsprechend der Gleichung  $Y = 0,30 R + 0,59 G + 0,11 B$  erhält man aus der Addition der drei Farbauszüge das unbunte, also weiße Bild. Verursacht von den unterschiedlichen Wirkungsgraden der Leuchtstoffe – besonders Rot erfordert einen höheren Strahlstrom – sowie wegen der Kennlinienstreuungen der drei Strahlströme der Farbbildröhre auf ein ganz bestimmtes Verhältnis eingestellt werden. Zum Abgleich dieser Weißbalance hat man Einsteller im Katoden- und Schirmgitterzweig. Ferner wird eine Klemmschaltung mit Dioden – Bild 45 – vorgesehen, die Verschiebungen der Weißbalance bei Spannungsschwankungen, Alterung der Bauteile in den Farbendstufen sowie bei Wechselstromkopplung verhindern soll. Tritt bei einer Schwarz-Weiß-Sendung ein mehr oder weniger kräftiger Farbstich im Bild auf, kann der Grund dafür in einem fehlerhaften Weißabgleich liegen, etwa infolge unterschiedlicher Alterung der Katoden. Allerdings kann ein solcher Fehler auch an abweichenden Spannungsverhältnissen der Farbbildröhre liegen, oder eine der Klemmdioden ist ausgefallen.

Handelt es sich um einen Empfänger mit RGB-Ansteuerung, ist vielleicht eine der Farbendstufen defekt geworden, und die zugehörige Farbe wird zusammen mit dem Y-Signal nicht mehr oder nur schwach verstärkt. Dadurch wird das Verhältnis der Strahlströme gestört. Als Mischfarbe erscheint nicht mehr weiß, sondern – wenn beispielsweise die Blau-Endstufe ausgefallen ist – ein gelbliches Bild. Welche Farbe fehlt oder welche zu blaß kommt, und damit einen Hinweis auf die defekte Endstufe gibt, zeigt am besten das Farbbalkentestbild. Spannungsmessungen an der Katode der Bildröhre und den Kollektoren der Farbendstufen geben dann weiteren Aufschluß.

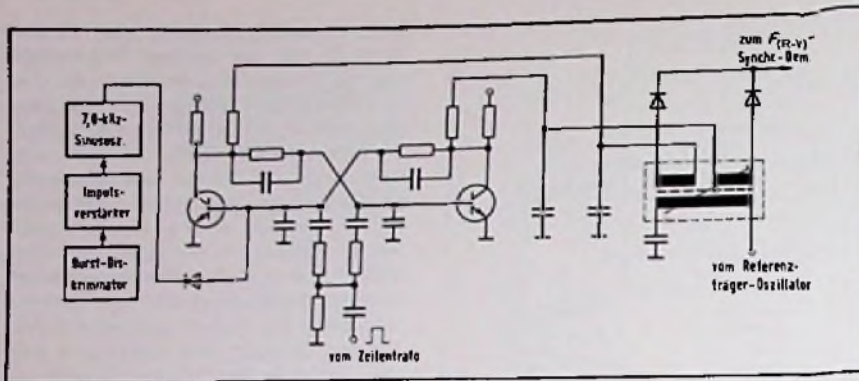


Bild 44. Schaltungsauszug Pal-Identifikation (Telefunken)

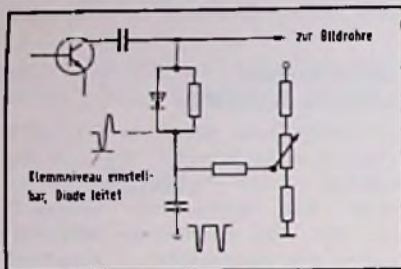


Bild 45. Prinzip einer Klemmschaltung (Grundlg)

Bild 46. Prinzipschaltung einer Matrix (Grundlg)

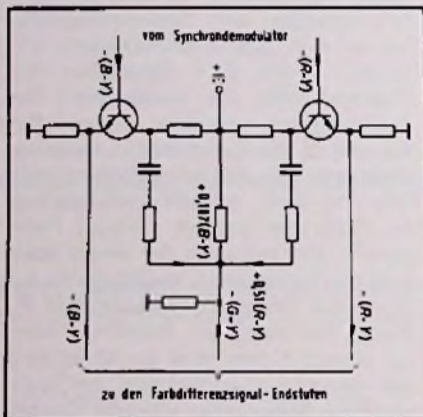
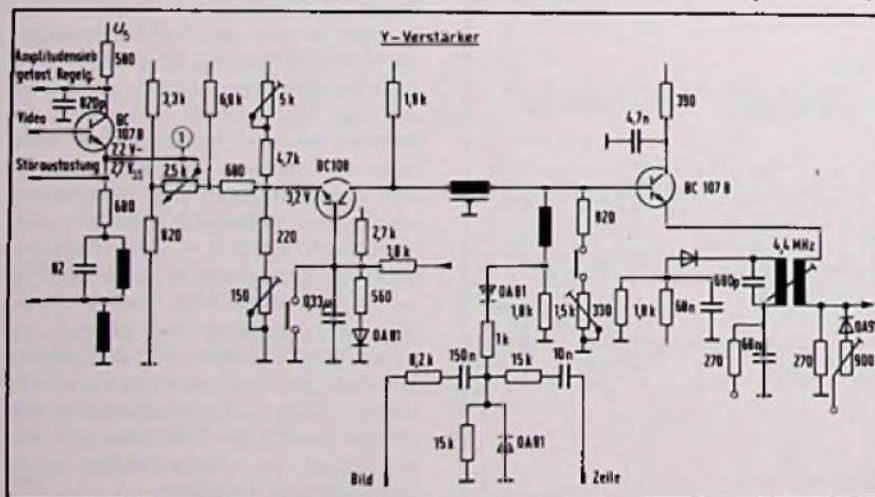


Bild 47. Schaltung des Y-Verstärkers (Nordmende)



wird auch dieser Fehler durch Spannungsmessungen.

**Mangelhaftes Farbbild**

Wird die Farbe insgesamt zu blaß wiedergegeben, also ohne ausreichende Sättigung, dann kann die Ursache dafür in einem Defekt des Chromaverstärkers oder seiner Regelung liegen. Auf eine fehlerhafte Regelspannung für den Farbartverstärker kann man schließen, wenn bereits bei geringfügiger Verstimmung des Tuners der Farbkontrast sich stark ändert. Springt der Farbkontrast mehr oder weniger unregelmäßig von selbst, dürfte die Regelspannung ganz fehlen. Stellt man ein Flackern der Farbe fest, stimmt eventuell die Phasenlage des Burstes nicht oder die Burstaustastung arbeitet fehlerhaft. Ist eine Farbverfälschung nur in einigen Teilen des Bildes zu beobachten oder zeigt das Schwarz-Weiß-Bild farbige Stellen, stimmt die Farbreinheitseinstellung nicht. Ein Konvergenzfehler liegt vor, wenn Farbsäume im Bild sichtbar sind. Die Prüfung und Einstellung geschieht am besten mit Weißfeld und Gitter des Bildmustergeräts. Zu kontrollieren ist in diesem Zusammenhang auch die Funktion der automatischen Entmagnetisierung der Lochmaske.

Sind nur bei Schwarz-Weiß-Sendungen farbige Säume zu sehen, hat der Farbabschalter den Farbkanal nicht gesperrt, und es gelangen Anteile des Y-Signals zur Bildröhre. Verschwindet die Farbe in unregelmäßigen Abständen oder kommt sie nach dem Umschalten auf ein anderes Programm wieder, ist der Schaltpunkt des Killers verschoben.

Treten nur im Farbbild Störungen auf, ist meist der Farbartverstärker schuld daran. Haben die Störstreifen dagegen Zeilenstruktur oder wechselt die Farbe von Zeile zu Zeile – nach Abschalten des Farbkills – liegt die Ursache in einem Ausfall oder einer Fehleinstellung der Pal-Umschaltung oder des Laufzeitdemodulators. Denkbar ist auch, daß der Weg des Luminanzsignals unterbrochen ist. Der Bildschirm zeigt dann nur noch ein unscharfes Farbbild. Starkes Geisterbild, das nicht von der Antenne verursacht wird, deutet auf defekte Verzögerung im Y-Verstärker hin. (Bild 47). Unscharfe Bilder können aber auch von einem Ausfall der Fokussierspannung an der Bildröhre verursacht werden.

Zeigt der Bildschirm nur ein farbiges Raster, entweder in Rot, Blau oder Grün, liegt ein Schluß zwischen Gitter/Katode des jeweiligen Strahlensystems vor. Entsprechendes gilt, wenn der Schirm nur ein blaues, rotes oder grünes Raster ohne Bildinhalt wiedergibt.

(Wird fortgesetzt)



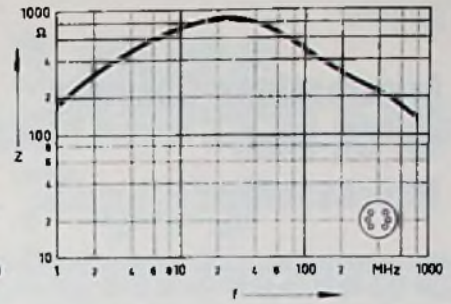
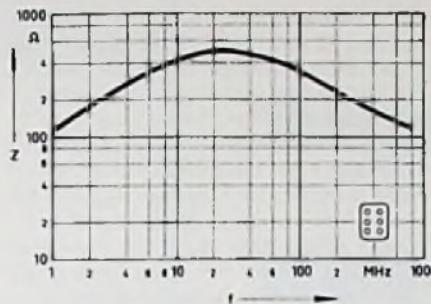
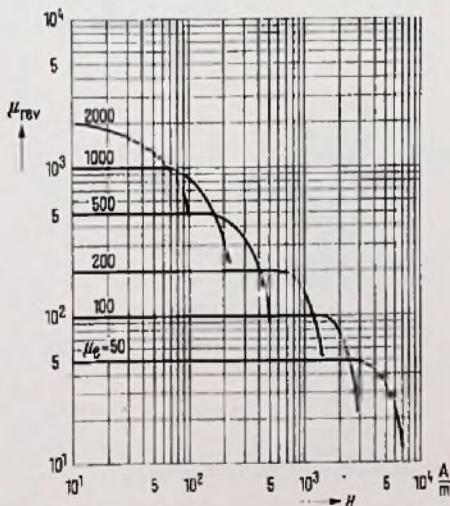
Für den jungen Techniker

# Bauelemente— Grundwissen für Praktiker (Teil 12)

Welche grundlegenden Eigenschaften die Bauelemente der Elektronik haben und wie sie in der Praxis für verschiedene Anwendungen dimensioniert werden, behandelt Otmar Kilgenstein, Professor an der Fachhochschule Nürnberg, in dieser Serie für den jungen Techniker.

Wird eine Induktivität mit Ferritkern von Gleichstrom durchflossen, so muß darauf geachtet werden, daß die Sättigungsgrenze unter keinen Umständen erreicht wird. Meßtechnisch wird dies durch die reversible Permeabilität als Funktion der Gleichstromdurchflutung dargestellt (Bild 1.87). Die maximale Gleichstromdurchflutung ist dann erreicht, wenn die Kurven für  $\mu_{rev}$  beginnen abzusinken. Je größer die effektive Permeabilität ist (kleiner Luftspalt), um so geringer kann für ein bestimmtes Kernmaterial die Gleichstromdurchflutung sein. Bild 1.87 zeigt diese Verhältnisse für das Kernmaterial N 28.

**Bild 1.87. Permeabilitätskurven bei Gleichstromdurchflutung für das Material N 28 (Siemens)**



**Bild 1.88 Scheinwiderstandsverlauf von Ferrit-Drosselspulen mit 2,5 Windungen bei einer Feldstärke  $H \leq 10$  mA/cm (Siemens)**

Der maximal zulässige Gleichstrom in der Wicklung ist gegeben durch

$$I \leq \frac{H \cdot l_e}{N} \quad (1.53)$$

$H$  Gleichstromdurchflutung in A/m (aus Bild 1.87 entnehmen bei  $\mu_e$  bis zum Abfall der Kurve)

$l_e$  effektive magnetische Weglänge in m (aus den Daten des Kerns)

$N$  Windungszahl

**Beispiel:** Wie groß darf der Strom maximal werden, wenn bei einem Ferrit-Schalenkern  $22 \times 13$  ( $H = 800$  Windungen,  $\mu_e = 159$ ) die magnetische Weglänge  $l_e = 31,5$  mm ist?

Aus Bild 1.87 wird  $H$  bei der nächstgrößeren effektiven Permeabilität  $\mu_e$  abgelesen, hier also bei  $\mu_e = 200$ :

$$H = 5 \cdot 10^2 \text{ A/m}$$

$$I \leq \frac{H \cdot l_e}{N}$$

$$I \leq \frac{5 \cdot 10^2 \text{ A} \cdot 31,5 \cdot 10^{-3}}{800} = 0,02 \text{ A}$$

Läßt sich eine Gleichstromdurchflutung nicht vermeiden, z. B. bei Übertragern, so muß  $\mu_e$  so gewählt werden, daß der Abfall der Permeabilität  $\mu_{rev}$  noch nicht begonnen hat.

### 1.4.3 Ferrit-Dämpfungspulver

Im Gegensatz zur bisherigen Anwendung von Ferritkernen sollen bei Drosselspulen mit Dämpfungspulver die Verluste hoch sein, da dann unerwünschte Resonanzen stark gedämpft werden, und ein einigermaßen gleichmäßiger Verlauf des Scheinwiderstandes in Abhängigkeit von der Frequenz erzielt wird. Es gibt Dämpfungspulver mit einem oder mehreren Löchern. Da der hindurchgesteckte Draht in der gleichen Richtung weitergeführt wird, ergeben sich hier prinzipiell Windungszahlungen mit  $1/2$  Windung, also  $1\frac{1}{2}$ ,  $2\frac{1}{2}$  usw. Windungen.

Als Material wird durchwegs N 22 verwendet, weil dieses Material bei Frequenzen über 1 MHz sehr starke Verluste hat (siehe hierzu auch Bild 1.79). Bild 1.88 zeigt die Scheinwiderstandsverläufe von 6-Loch-Ferrit-Dämpfungspulver mit 2,5 Windungen bei einer kleinen Feldstärke ( $H \leq 10$  mA/cm). Das Material ist Sifferit N 22.

In Verbindung mit Abblockkondensatoren können mit solchen Drosselspulen auf Ferrit-Dämpfungspulver sehr wirksame HF-Entkopplungsschaltungen realisiert werden.

**Beispiel:** Um welchen Faktor wird eine HF-Störspannung mit einer Drossel nach Bild 1.88 gedämpft; welcher Kondensator ist dafür auszuwählen? ( $f = 100$  MHz).

Aus Bild 1.88, rechts, wird bei  $f = 100$  MHz ein Scheinwiderstand von  $Z = 450 \Omega$  abgelesen. Als Kondensator ist dafür ein Keramik-Kondensator Typ 2 (HDK) mit einer Kapazität im nF-Bereich am geeignetsten. Es soll  $C = 4,7$  nF nach Bild 1.43 ausgewählt werden. Ein Durchführungskondensator aus dem gleichen Material wäre sogar noch günstiger, nur steht dafür kein Diagramm des Scheinwiderstands in Abhängigkeit von der Frequenz zur Verfügung. Aus Bild 1.43 ergibt sich bei  $f = 100$  MHz ein Scheinwiderstand von  $1,5 \Omega$ . Das Teilerverhältnis für die HF-Spannung wird also  $450:1,5 = 300$  oder 50 dB.

### Quellen zu Abschnitt 1.4

Elektronik-Arbeitsblätter Ind 11 und Ind 21/22 sowie Kp 21 und Wi 91 (Franz-Verlag).

Siemens: Datenbuch weichmagnetisches Sifferit- und Sirufer-Material.

Siemens: Bauteile-Informationen Nr. 3/70 und 4/70.

Bourns: Transformator- und Induktivitäts-Theorie und Applikationen.

Vacuumschmelze: „Zündübertrager“.

Krupp: Hyperox-Weichmagnetische Werkstoffe für hohe Frequenzen, Eigenschaften und Werkstoffdaten.

(Wird fortgesetzt)

CB-Funk

## Informations-Cassette für CB-Funk-Interessenten

Das drahtlose Kommunikationsvergnügen im 11-m-Band findet immer mehr Freunde, zumal es sich auch schon häufig als eine ausgesprochen praktische Sache erwiesen hat. Deshalb hat ITT Schaub-Lorenz für alle Hobby-Funker und insbesondere für solche, die es werden wollen, eine kurzweilige Einführung in die vergnüglichen Geheimnisse der 11-m-Band-Funkerei zu einer nützlichen Informationscassette zusammengestellt. Sie kann gegen Überweisung von DM 2,50 Schutzgebühr auf das Postscheckkonto Karlsruhe 38740-758 von ITT Schaub-Lorenz, Abteilung RP/WB, Postfach 1720, 7530 Pforzheim, bezogen werden. ■

### Meldungen für den Service

**Saba.** Neu herausgekommen sind Service-Instruktionen für Ultracolor P 3626 electronic CM, Ultra Electronic T 266 telecomputer CM, Ultra Electronic T 264 micromatic CM, SW-Geräte P 172/P 202/T 262/T 264 micromatic CM, Ultra

HiFi-Lautsprecherbox 450, Ultra HiFi-Kompaktkbox C 450, Ultra HiFi-Lautsprecherbox 1200, Stereo Studio RPC 963, Ultra HiFi-Center 9763 Stereo; außerdem Service-Schaltbilder für Ultra Electronic T262 micromatic CM, Ultra Electronic T 266 telecomputer CM, Ultra Electronic T 264 micromatic CM, Ultracolor P 3626 electronic CM, Cassetten-Recorder 831 Stereo DNL sowie Ersatzteil-Lagepläne für Stereo Studio RPC 963, Ultra HiFi-Center 9763 Stereo, Ultra HiFi 9120 Stereo, Ultra HiFi-Studio 9800 Stereo und Ersatzteillisten für Electronic T 266 telecomputer CM, Electronic T 264 micromatic CM.

**Blaupunkt.** Der Blaupunkt-Kundendienst gibt künftig technische Kundendienst-Unterlagen auch auf Mikroplanfilm (Mikrofiche) heraus.

**Philips.** Für folgende Modelle kamen neue Service-Unterlagen heraus: Autoradio 22AN561/00/22/93, 22AN461/80/82/84/85/88, Recorder N2540/00, N2002/0015, N2521/00/15, N2508/00/15, N4422/00, Radio 90AL270/00/01/22/40/45, Radio-Recorder 22AR374/00/15/19/50/59, Autoradio 22AN563/22, Cassetten-Autoradio 22AC672/00/19/22/79F/80/89/93, Plattenspieler 22CO24/03/10/90, 22GA437/00B/15B, 22GCO37/00, Phonokoffer 22AF381/00, Hi-Fi-Kombination TAP 22AH878/00/22/29, Autoradio-Cassettenspieler 22AC864 Teil I und Autoradio-Cassettenspieler 22AC864/82/83 Teil II sowie die Service-Dokumentation für Farbfernsehempfänger-Chassis K 9/i D 26 C 785.

### Technische Druckschriften

**Kondensatoren/Widerstände.** Das Heft „Valvo Kondensatoren Widerstände 1977“ liegt jetzt vor.

**Elektronik-Bauteile.** Der neue Schuricht-Katalog über Elektronenröhren, Halbleiter, Optoelektronik, Bauelemente, Meßgeräte, Werkzeuge und Gehäuse ist jetzt erschienen. Er enthält technische Kurzbeschreibungen mit rd. 2000 Abbildungen, Katalognummern und Staffelpreisen auf 850 Seiten. Schutzgebühr: 15 DM.

**Antennen** Die Firma FTE maximal, Mühlacker, gab ihren neuen Antennen-Katalog heraus.

**Integrierte Schaltkreise.** Das neue EXAR-IC-Handbuch mit 174 Seiten im Format DIN A 4 ist erschienen. Es kann gegen eine Schutzgebühr von 5 DM bei der Gonda Elektronik GmbH, 7012 Fellbach, angefordert werden.

**Restlicht-Fernseh-Kamera.** Die Broschüre „Restlicht-Fernsehen mit Kompakt-Kamera BM 8024“ der Elektro Spezial Unternehmensbereich der Philips GmbH, Bremen, informiert über den technischen Aufbau einer Restlicht-Fernseh-Kamera und weist auf die unterschiedlichen Applikationsmöglichkeiten hin.

#### Verlag und Herausgeber

Hüthig & Pflaum Verlag GmbH & Co.  
Fachliteratur KG, München und Heidelberg

#### Verlagsanschriften:

Lazarettstraße 4 8000 München 19 Tel. (0 89) 18 60 51 Telex 5 29 408	Wilckensstraße 3-5 6900 Heidelberg 1 Tel. (0 62 21) 4 89-1 Telex 4 61 727
---	--

#### Gesellschafter:

Hüthig & Pflaum Verlag GmbH, München, (Komplementär),  
Hüthig GmbH & Co. Verlags-KG, Heidelberg,  
Richard Pflaum Verlag KG, München,  
Beda Bohinger, München

#### Verlagsleitung:

Ing. Peter Eiblmayr, München,  
Dipl.-Kfm. Holger Hüthig, Heidelberg.

#### Koordinatlon:

Fritz Winzinger

#### Verlagskonten:

PSchK München 8201-800  
Deutsche Bank Heidelberg 01/94 100  
(BLZ 672 700 03)

#### Druck

Richard Pflaum Verlag KG  
Lazarettstraße 4  
8000 München 19  
Telefon (0 89) 18 60 51  
Telex 5 29 408

## FUNK TECHNIK

Fachzeitschrift für  
die gesamte Unterhaltungselektronik

Erscheinungswise: Zweimal monatlich.  
Die Ausgabe „ZV“ enthält die regelmäßige  
Verlegerbeilage „ZVEH-Information“.  
Vereinigt mit „Rundfunk-Fernseh-  
Großhandel“

#### Redaktion

Chefredakteur:  
Dipl.-Ing. Wolfgang Sandweg

#### Redakteure:

Curt Rint, Margot Sandweg

#### Redaktion Funk-Technik

Lazarettstraße 4  
8000 München 19  
Telefon (0 89) 18 60 51  
Telex 5 29 408 plfv

Außenredaktion Funk-Technik  
Redaktionsbüro W. + M. Sandweg  
Weiherfeld 14  
8131 Aufkirchen über Starnberg  
Telefon (0 81 51) 58 69

Nachdruck ist nur mit Genehmigung der  
Redaktion gestattet.  
Für unverlangt eingesandte Manuskripte  
wird keine Gewähr übernommen.

#### Anzeigen

Anzeigenleiter:  
Walter Sauerbrey  
Hüthig & Pflaum Verlag  
Anzeigenabteilung „Funk-Technik“  
Postfach 20 19 20  
8000 München 2  
Telefon (0 89) 16 20 21  
Telex 5 216 075 plfa

Paketanschrift:  
Lazarettstraße 4  
8000 München 19

Gültige Anzeigenpreislste:  
Nr. 11 vom 1. 9. 1977



#### Vertrieb

Vertriebsleiter:  
Peter Bornscheuer  
Hüthig & Pflaum Verlag  
Vertriebsabteilung  
Wilckensstraße 3-5  
6900 Heidelberg 1  
Telefon (0 62 21) 4 89-1  
Telex 4 61 727

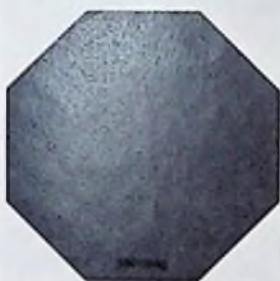
Bezugspreis zuzüglich Versandkosten:  
Jahresabonnement 80,- DM (im Inland  
sind 5,5% Mehrwertsteuer eingeschlossen)  
Einzelheft 3,50 DM  
Kündigungsfrist:  
Zwei Monate vor Quartalsende (Ausland:  
Bezugsjahr)  
Bei unverschuldetem Nichterscheinen keine  
Nachlieferung oder Erstattung.

## Neuerscheinung

Dr.-Ing. Wilhelm Peter Schneider  
Dipl.-Ing. Reinhold Roggan

### Simulation mit analogen Rechenschaltungen

W.P. Schneider/R. Roggan  
**Simulation mit analogen  
Rechenschaltungen**



1977. 130 Seiten.  
Mit 65 Abbildungen und  
vielen durchgerech-  
neten Beispielen.  
Kartonierte DM 24,80  
ISBN 3-7785-0435-5

Die Simulation technisch-  
physikalischer Vorgänge  
sollte von ihrer Struktur  
her analog erfolgen,  
obwohl im Zeitalter der  
digitalen Datenverarbei-  
tungsanlagen dieser  
Aspekt in den Hinter-  
grund getreten ist.

Dieses Buch gibt eine Einführung in die verschieden-  
artigen analogen Rechenschaltungen. Diese Rechen-  
schaltungen werden später anhand von Beispielen zur  
Simulation analoger Systeme vereinigt. Viele durchge-  
rechnete Aufgaben helfen, das Verständnis zu vertiefen.

An Kenntnissen werden die Elemente der Infinitesimal-  
rechnung und der Wechselstromlehre vorausgesetzt, die  
für das Umsetzen technisch-physikalischer Vorgänge in  
die mathematische Formelsprache benötigt werden.

#### Inhaltsübersicht

Einführung – Systeme und Systemvergleich – Lineare  
analoge Rechenschaltungen – Nichtlineare analoge  
Rechenschaltungen – Rückblick und Ausblick – Literatur-  
verzeichnis – Fachlexikon.

### Bestellcoupon

Schneider/Roggan, Simulation mit  
analogen Rechenschaltungen DM 24,80

Name \_\_\_\_\_

Straße \_\_\_\_\_

Ort \_\_\_\_\_

Unterschrift \_\_\_\_\_

Dr. Alfred Hüthig Verlag · 6900 Heidelberg 1  
Postfach 102869 · Telefon (06221) 489-255



## 3 gute Argumente für *Poppy* aus dem Hause Lehnert

### 1 Technik

Uns hat schon immer interessiert, wie gut die  
Technik unserer Ware ist. Deshalb beschäftigen  
wir hochqualifizierte Fachleute, die unsere Ware  
testen und kontrollieren. Mittlerweile haben wir  
genaue Vorstellungen, wie unsere Geräte sein  
sollen, wir setzen die Norm: Und unsere Norm  
ist hoch, sehr hoch.



### 2 Design

Nichts gegen Design aus Fernost – wirklich nicht!  
Aber wenn schon die Technik den deutschen  
Qualitätsnormen entspricht, soll dies auch über  
das Design zur Geltung kommen. Daher lassen  
wir unser Design in Deutschland entwickeln –  
für unsere Kunden!

### 3 Service

Ein Problem bei Import-Ware ist der Service. Wir  
haben dieses Problem gelöst. Unser Service kann  
sich sehen lassen. In unserer modernen, großen  
Service-Station beschäftigen wir neben deutschen  
Technikern auch Spezialisten aus unseren  
Fabriken in Fernost. Unser Computer wacht  
ständig über den Bestand des Ersatzteillagers.

Wir tun einiges für das Vertrauen unserer Kunden.  
Neben Exclusiv-Geräten hat sich unsere Eigenmarke  
POPPY einen festen Platz auf dem europäischen  
Markt gesichert.

**Poppy** ® und **Lehnert** ®

sind Qualitätsbegriffe für Radio-Recorder,  
Cassetten-Recorder, Stereo-Recorder, Digital-Uhren-  
Radios, Auto-Radios und vieles mehr.

**Lehnert GmbH**

# Richard

# Verlag Hummelt

## Elektronik - Elektrotechnik - Gesamtprogramm

### ELEKTRONIK - ELEKTROTECHNIK AUSBILDUNG - FORTBILDUNG

Heinz-Piast-Institut für  
Handwerkstechnik an der  
Technischen Universität  
Hannover (Hrsg.)

**Elektronik-Testaufgaben I**  
Elektronische Grundlagen  
der Elektronik  
1976, 3., verbesserte Auflage,  
400 Testaufgaben als  
Loseblattsammlung im Plastik-  
Ringordner, DIN A 5,  
Querformat, DM 34,-  
ISBN 3-7905-0270-7

**Elektronik-Testaufgaben II**  
Bauelemente der Elektronik  
1976, 4., überarbeitete Auflage,  
400 Testaufgaben als Loseblatt-  
sammlung im Plastik-Ring-  
ordner, DIN A 5, Querformat,  
DM 34,- ISBN 3-7905-0260-X

**Elektronik-Testaufgaben III**  
Grundschaltungen  
der Elektronik  
1976, 2., verbesserte Auflage,  
400 Testaufgaben als Loseblatt-  
sammlung im Plastik-Ring-  
ordner, DIN A 5, Querformat,  
DM 34,- ISBN 3-7905-0250-2

**Elektronik-Testaufgaben III**  
Grundschaltungen  
der Elektronik  
**Praktischer Teil**  
1977, 132 Seiten, 25 Grund-  
schaltungen, 100 Aufgaben,  
DIN A 4, cellophanierter  
Einband, Spiralbindung,  
DM 19,80 ISBN 3-7905-0268-5

**Dazu**  
**Arbeitstransparente**  
(Unterrichtsstoffen) 1977,  
30 Folien im Format DIN A 4,  
davon 25 Folien Grund-  
schaltungen entsprechend  
Elektronik-Testaufgaben III,  
Praktischer Teil, und 5 Folien  
als Raster-Sammlung komplett  
DM 140,-

**Praktische Elektronik,  
Teil I**  
1976, 4., überarbeitete Auflage,  
72 Seiten mit zahlreichen  
Bildern, Schaltplänen,  
Verdrahtungsplänen und  
Tabellen, DIN A 4,  
kartoniert DM 7,-  
ISBN 3-7905-0202-2

**Praktische Elektronik,  
Teil II**  
1976, 2., durchgesehene Auf-  
lage, 72 Seiten mit zahlreichen  
Bildern, Schaltplänen,  
Verdrahtungsplänen und  
Tabellen, DIN A 4, kartoniert,  
DM 7,- ISBN 3-7905-0203-0

**Anton Krilling**  
**Testaufgaben**  
**Elektrotechnik**  
1972, 2./210 Testaufgaben mit  
Lösungen als Loseblattsam-  
mlung im Plastik-Ringordner,  
DIN A 5, Querformat, DM 24,80  
ISBN 3-7905-0182-4

**Franz Harlel**  
**Testaufgaben**  
**zu VDE-Bestimmungen**  
1974, 200 Testaufgaben mit  
Lösungen zu den VDE-Bestim-  
mungen 0100, 0101, 0105, 0107,  
0108, 0113, 0130, 0132, 0134,  
0141, 0155, 0190, 0211, 0233,  
0701, 0800, 0855, 0871, als Lose-  
blattsammlung im Plastik-  
Ringordner, DIN A 5, Quer-  
format, DM 30,-  
ISBN 3-7905-0218-9

### ELEKTROTECHNIK FÜR DEN PRAKTIKER

**Werner H. Bariat**  
**Elektrische Meßgeräte**  
**und ihre Anwendung in**  
**der Praxis**  
1973, 224 Seiten mit 225 Abb.,  
kartoniert in Polyolefin,  
DM 28,- ISBN 3-7905-0192-1

**Fritz Bergold**  
**Die große Elektro-Fibel**  
Lehrbuch für Unterricht und  
Selbststudium - Nachschlage-  
werk für den Elektro- und  
Elektronik-Praktiker.  
1973, 8., verbesserte Auflage,  
überarbeitet von J. Eiselt,  
424 Seiten mit 505 Abb.,  
2 Tafeln und 94 Aufgaben mit  
ausführlichen Lösungen, karto-  
niert in Polyolefin, DM 32,-  
ISBN 3-7905-0201-4

**Bergold/Grafl**  
**Anennen-Handbuch**  
1977, 2. Auflage, völlig neu  
überarbeitet und ergänzt von  
Dipl.-Ing. Erhard Grafl, 336  
Seiten mit 330 Abbildungen,  
Kunststoff-Einband, DM 44,-  
ISBN 3-7905-0261-8

**Herbert Bernstein**  
**Hochintegrierte**  
**Digitalisierungen und**  
**Mikroprozessoren**  
1977, ca. 500 Seiten mit etwa  
200 Abbildungen, Kunststoff-  
Einband, ca. 80,- DM  
ISBN 3-7905-0272-3

**Fördergemeinschaft Gutes Licht**  
(FGL), Hrsg.  
**Lichtanwendung**  
1976, 284 Seiten, durchgehend  
farbig bebildert, Format  
21 x 30 cm, Umschlag vierfarbig,  
gebunden in Polyolefin,  
DM 52,- Eine Sammlung der  
8 Hefie „Licht zum Leben“,  
herausgegeben von der FGL.

**Enno Folkerts**  
**Elektrotechnische**  
**Grundlagen**  
**für den Praktiker**  
1977, ca. 120 Seiten mit ca.  
80 Abbildungen, kartoniert, ca.  
16,- DM  
ISBN 3-7905-0266-9

**Hasse/Wiesinger**  
**Handbuch für**  
**Blitzschutz und Erdung**  
1977, ca. 180 Seiten mit 95  
Abbildungen u. 20 Tabellen,  
Kunststoff-Einband, ca. 28,-  
DM  
ISBN 3-7905-0273-1

**Alfred Häsel**  
**Bilderbibel**  
**zur Elektroinstallation**  
Herausgegeben von der Baye-  
rischen Versicherungskammer  
München  
1973, 116 Seiten mit 286 Ab-  
bildungen, kartoniert in Poly-  
olefin, DM 16,-  
ISBN 3-7905-0200-6

**Landesinnungsverband für das**  
**Bayerische Elektrohandwerk**  
(Hrsg.)  
**Kaufmännisches Handbuch**  
**für den Elektro-Handwerker**  
**Kalkulation und Bauzeiten**  
3., überarbeitete und themati-  
sche erweiterte Fassung mit  
völlig neu überarbeiteter Bau-  
zeitenliste.  
1977, 136 Seiten mit zahlrei-  
chen Tabellen, Kunststoff-Ein-  
band, DM 28,-  
ISBN 3-7905-0244-8

**Heinrich Moog**  
**Elektrische Ausrüstung**  
**von Bearbeitungs- und**  
**Verarbeitungsmaschinen**  
1977, ca. 120 Seiten mit etwa  
60 Abbildungen, kartoniert,  
ca. 15,- DM  
ISBN 3-7905-0267-7

### Elektromaschinenbau

**Rudolph Wessel**  
**Die neue Schule des**  
**Elektromaschinenbauers**  
Mit einem Anhang  
**Aufgaben und Lösungen**  
1976, 4., völlig neu bearbeitete  
Auflage, 400 Seiten mit 215 Ab-  
bildungen, Kunststoff-Einband,  
DM 44,-  
ISBN 3-7905-0248-0

### HOBBY Elektronik Modellbau

**Werner W. Dielenbach**  
**HIFI-Hobby**  
Mono-, Stereo- und Quadro-  
fonie  
1975, 3., verbesserte und  
ergänzte Auflage, 220 Seiten  
mit 190 Abbildungen,  
kartoniert, DM 24,80  
ISBN 3-7905-0232-4

**Werner W. Dielenbach**  
**Fernseh-Hobby**  
Heimpraktikum für Fernseh-  
freunde  
1974, 160 Seiten mit 142 Ab-  
bildungen, DM 19,80  
ISBN 3-7905-0274-9

**Werner W. Dielenbach**  
**Tonband-Hobby**  
Heimtongeräte in der Praxis,  
Die- und Schmelzilvertonung,  
Heimstudio, Trickaufnahmen,  
1977, 12. Auflage, überarbeitet,  
ergänzt und aktualisiert von  
Winfried Knobloch, ca. 190  
Seiten mit etwa 170 Abbildun-  
gen, kartoniert, ca. 22,- DM  
ISBN 3-7905-0274-X

**Werner W. Dielenbach**  
**Elektronik-Hobby**  
Erprobte Schaltungen -  
leicht nachzubauen  
1976, 2. Auflage, überarbeitet  
und aktualisiert von  
W. Knobloch,  
228 Seiten, 200 Abbildungen,  
kartoniert, DM 24,80  
ISBN 3-7905-0247-2

**Werner W. Dielenbach**  
**Handkürsprechergeräte**  
**in der Praxis**  
1977, 3. Auflage, überarbeitet,  
ergänzt und aktualisiert  
von Winfried Knobloch,  
ca. 130 Seiten mit etwa  
90 Abbildungen, Konstruktions-  
plänen und Tabellen,  
kartoniert, ca. DM 24,80  
ISBN 3-7905-0265-0

**Werner W. Dielenbach**  
**Subminiatur-Sender**  
**für Hobby und Funksport**  
1970, 10., völlig neu bearbeitete  
Auflage, 192 Seiten mit  
177 Abb. und 17 Tab.,  
kartoniert, DM 16,-  
ISBN 3-7905-0151-4

**Werner W. Dielenbach**  
**Elektronik für Auto**  
**und Motorrad**  
1973, 88 Seiten mit 69 Abb.,  
kartoniert, DM 9,50  
ISBN 3-7905-0195-6

**Josef Eiselt**  
**Funk-Hobby**  
**für Jedermann**  
1977, ca. 160 Seiten mit 136  
Abbildungen, kartoniert,  
ca. 21,- DM  
ISBN 3-7905-0271-5

**Winfried Knobloch**  
**Modelleisenbahnen -**  
**elektronisch gesteuert**  
Band 1: Anfahr-, Brems- und  
Blockstreckenautomatiken  
1977, 6., überarbeitete und er-  
weiterte Auflage, 136 Seiten  
mit 109 Abbildungen, karto-  
niert, DM 16,80  
ISBN 3-7905-0259-6

**Band 2: Impulssteuerungen,**  
**NF-Zugbeleuchtung und**  
**Peripherie-Elektroniken**  
1975, 4., verbesserte und  
ergänzte Auflage, 128 Seiten,  
84 Abbildungen, kartoniert,  
DM 15,-  
ISBN 3-7905-0210-3

**Band 3: Tonfrequenz-**  
**steuerungen für unabhängigen**  
**Mehrzugbetrieb**  
1976, 4., durchgesehene Auflage,  
148 Seiten, 104 Abbildungen,  
kartoniert, DM 15,-  
ISBN 3-7905-0233-2

**Herbert G. Mende**  
**Polizei, Radar und Signale**  
**Elektronik im Straßenverkehr**  
1975, 120 Seiten mit  
77 Abbildungen, kartoniert,  
DM 16,-  
ISBN 3-7905-0229-4

**Erich Rabe**  
**Segelflugmodelle**  
Praktikum für Freunde  
des Flugmodellbaus,  
1976, 2., überarbeitete und  
verbesserte Auflage,  
152 Seiten mit 124 Abbildungen,  
kartoniert, DM 18,-  
ISBN 3-7905-0254-5

**Erich Rabe**  
**Motorflugmodelle**  
Modellbau-Praktikum  
1976, 2., überarbeitete und ver-  
besserte Auflage, 164 Seiten  
mit 136 Abbildungen, kartoniert,  
DM 18,-  
ISBN 3-7905-0251-0

**Erich Rabe**  
**Fernsteuer-Hobby**  
Praktikum für Freunde  
der Fernsteuerung  
Flugmodelle - Schiffmodelle -  
Automodelle  
perfekt ferngesteuert  
1976, 3., überarbeitete und ver-  
besserte Auflage, 192 Seiten mit  
129 Abbildungen, kartoniert,  
DM 18,-  
ISBN 3-7905-0246-4

**Erich Rabe**  
**Automodelle -**  
**ferngesteuert**  
1977, 120 Seiten mit 89 Abbil-  
dungen, kartoniert, DM 18,-  
ISBN 3-7905-0262-6

**Erich Rabe**  
**Elektroflugmodelle**  
1977, 128 Seiten mit 110, teils  
farbigen Abbildungen, karto-  
niert, DM 21,-  
ISBN 3-7905-0263-4

**Dieter Suhr**  
**Hubschraubermodelle**  
1977, 116 Seiten mit 78 Abbil-  
dungen, kartoniert, DM 18,-  
ISBN 3-7905-0264-2



**Elektronik**  
**Benedikt Gruber Band 101**  
**Elektronik studiert und**  
**probiert**  
ISBN 3-7905-0198-0

**Fritz Bergold Band 102**  
**Photo-, Kalt- und Heiß-**  
**leiter sowie VDR**  
ISBN 3-7905-0135-2

**Fritz Bergold Band 103**  
**Glimmrohren- und Ziffern-**  
**anzeigeröhren**  
ISBN 3-7905-0142-5

**Fritz Bergold Band 104**  
**Glimm-Relaisröhren**  
ISBN 3-7905-0143-3

**Fritz Bergold Band 105**  
**Elektronikschaltungen**  
**mit Triacs, Diacs und**  
**Thyristoren**  
ISBN 3-7905-0204-9

**Band 106**  
**storen**  
**Band 107**  
**ngen-**  
**satz**  
**Band 108**  
**Integrierte Schaltungen-**  
**in Fernsehempfängern**  
ISBN 3-7905-0206-5

**Hanns-Peter Siebert Band 109**  
**Optoelektronik in der-**  
**Praxis**  
ISBN 3-7905-0212-X

**Dieter Hirschmann Band 110**  
**Anwendung und Funktion**  
**von Dioden**  
**und Gleichrichtern**  
ISBN 3-7905-0226-X

**Steuer- und Regellektronik**  
**Hans Schmittler Band 101**  
**Vom Schaltzeichen zum**  
**Schaltplan**  
ISBN 3-7905-0178-6

**Hans Schmittler Band 102**  
**Bauelemente der**  
**Schütz-Steuerungen**  
ISBN 3-7905-0147-6

**Hans Schmittler Band 103**  
**Grundschaltungen all-**  
**gemeiner Steuerungs-**  
**aufgaben**  
ISBN 3-7905-0253-7

**Hans Schmittler Band 104**  
**Steuerschaltungen**  
**für Antriebe**  
ISBN 3-7905-0167-0

**Hans Schmittler Band 105**  
**Grundschaltungen**  
**für Anlagensteuerungen**  
ISBN 3-7905-0173-5

**Kielhorn/Müller/Sack Band 106**  
**Grundlagen elektronischer**  
**Steuerungen**  
**in Digitaltechnik**  
ISBN 3-7905-0184-0

**Kielhorn/Müller Band 107**  
**Praxis elektronischer**  
**Steuerungen**  
**in Digitaltechnik**  
ISBN 3-7905-0205-7

**Josef Eiselt Band 101**  
**Fehlersuche in**  
**elektrischen Anlagen**  
**und Geräten**

**Benedikt Gruber Band 102**  
**Oszilloskopieren**  
**leicht und nützlich**  
ISBN 3-7905-0237-5

**Alfred Häsel Band 104**  
**Elektroinstallation in**  
**feuertgefährdeten und**  
**landwirtschaftlichen**  
**Betriebsstätten**  
**Physik des elektrisch**  
**gezündeten Brandes**  
ISBN 3-7905-0213-8

**Herbert Jänich Band 105**  
**Raumklimatisierung für**  
**den Elektropraktiker**  
ISBN 3-7905-0214-6

**Kühn/Pointner Band 106**  
**Grundlagen des**  
**Explosionsschutzes**  
**elektrischer Anlagen**  
ISBN 3-7905-0228-6

**Kühn/Pointner Band 107**  
**Errichtung explosions-**  
**geschützter elektrischer**  
**Anlagen**  
ISBN 3-7905-0238-3

**Alle Bände in Balacron-Ein-**  
**band, Umfang zwischen 80 bis**  
**150 Seiten, Preise von**  
**DM 7,50 bis DM 12,50.**  
**Ausführliche Informationen**  
**über unser Programm ver-**  
**mittelt Ihnen der Prospekt**  
**Fachbücher Elektrotechnik /**  
**Elektronik**  
**Alle Titel mit ca.-Angaben**  
**erscheinen Herbst 1977**

**Richard Pflaum Verlag KG**  
**Lazarettstraße 4**  
**8000 München 19**  
**Telefon (089) 18 60 51**