



Stenorette SL



**Das mobile
Diktiersystem
für Büro und
Unterwegs**

Stenorette SL
Stenographiergerät
mit 2000 Zeichen
Speicher, 1000 Wörter
Wörterbuch, 1000
Wörterbuch
Wörterbuch

A. **QUESTION**



The diagram illustrates the intersection of a vertical line and a horizontal line. The vertical line is labeled 'Vertical Line' and the horizontal line is labeled 'Horizontal Line'. The intersection point is labeled 'Intersection Point'. The diagram is labeled 'Diagram' at the bottom left.

B. **ANSWER**

The diagram shows a vertical line and a horizontal line intersecting at a central point. The vertical line is labeled 'Vertical Line' and the horizontal line is labeled 'Horizontal Line'. The intersection point is labeled 'Intersection Point'. The diagram is labeled 'Diagram' at the bottom left.

The diagram illustrates the intersection of a vertical line and a horizontal line. The vertical line is labeled 'Vertical Line' and the horizontal line is labeled 'Horizontal Line'. The intersection point is labeled 'Intersection Point'. The diagram is labeled 'Diagram' at the bottom left.

The diagram shows a vertical line and a horizontal line intersecting at a central point. The vertical line is labeled 'Vertical Line' and the horizontal line is labeled 'Horizontal Line'. The intersection point is labeled 'Intersection Point'. The diagram is labeled 'Diagram' at the bottom left.

**Anwendung des Full-Modells
 und der Konstruktivität**

der DIN EN ISO 10303-10: Part 10

Übersichtsplan: PG 1 und PG 2

1 Fall

Age Group	Mean	SD	Range
65-74	1.8	0.5	1-3
75-84	2.2	0.6	1-4
85-94	2.5	0.7	1-5
95+	2.8	0.8	1-6

The study examined the relationship between social support and well-being in older adults. It found that higher levels of social support were associated with better mental health and life satisfaction. The study also explored the role of family and community support in this relationship. Results indicated that family support was particularly important for older adults, while community support played a significant role in overall well-being. The study suggests that interventions aimed at enhancing social support could improve the quality of life for older adults.

The study also examined the impact of social support on physical health. It found that older adults with higher levels of social support had better physical health and lower rates of chronic diseases. This suggests that social support may have a protective effect on physical health in older adults. The study also explored the role of family and community support in this relationship. Results indicated that family support was particularly important for older adults, while community support played a significant role in overall well-being.





The building is a multi-story structure with a total height of 100 m. The structure is divided into several vertical sections. The top section is labeled 'Roof'. Below it, there are several floors, each with a grid of columns and beams. The columns are represented by small squares, and the beams are represented by horizontal lines. The diagram shows the structural layout of the building, including the roof, floors, and columns.

The building is a multi-story structure with a total height of 100 m. The structure is divided into several vertical sections. The top section is labeled 'Roof'. Below it, there are several floors, each with a grid of columns and beams. The columns are represented by small squares, and the beams are represented by horizontal lines. The diagram shows the structural layout of the building, including the roof, floors, and columns.

The building is a multi-story structure with a total height of 100 m. The structure is divided into several vertical sections. The top section is labeled 'Roof'. Below it, there are several floors, each with a grid of columns and beams. The columns are represented by small squares, and the beams are represented by horizontal lines. The diagram shows the structural layout of the building, including the roof, floors, and columns.

The building is a multi-story structure with a total height of 100 m. The structure is divided into several vertical sections. The top section is labeled 'Roof'. Below it, there are several floors, each with a grid of columns and beams. The columns are represented by small squares, and the beams are represented by horizontal lines. The diagram shows the structural layout of the building, including the roof, floors, and columns.

2010年10月10日 星期三



第一段文字，内容模糊不清，似乎是关于某个项目或活动的描述。

第二段文字，继续描述相关内容，可能涉及人员分工或流程。

第三段文字，包含一些数字或列表项，可能是数据或统计信息。

第四段文字，进一步阐述观点或提供背景信息。

第五段文字，可能是总结性或结论性的内容。

第六段文字，位于页面底部，可能是页脚或补充说明。



PG 21 und PG 21

Das neue digitale Frequenzmesser

Das neue digitale Frequenzmesser PG 21 ist ein hochpräzises Messgerät für die Messung von Frequenzen im Bereich von 0 bis 100 MHz. Es ist in zwei Varianten, PG 21 und PG 21, erhältlich.

Das PG 21 verfügt über eine hohe Genauigkeit und eine schnelle Messzeit. Es ist für die Messung von Frequenzen im Bereich von 0 bis 100 MHz geeignet.

Das PG 21 ist ein kompaktes und leichtes Messgerät, das für den Einsatz im Labor oder in der Industrie geeignet ist.

Das PG 21 ist ein hochwertiges Messgerät, das für die Messung von Frequenzen im Bereich von 0 bis 100 MHz geeignet ist.

Das PG 21 ist ein hochpräzises Messgerät für die Messung von Frequenzen im Bereich von 0 bis 100 MHz. Es ist in zwei Varianten, PG 21 und PG 21, erhältlich.

Das PG 21 verfügt über eine hohe Genauigkeit und eine schnelle Messzeit. Es ist für die Messung von Frequenzen im Bereich von 0 bis 100 MHz geeignet.

Das PG 21 ist ein kompaktes und leichtes Messgerät, das für den Einsatz im Labor oder in der Industrie geeignet ist.

Das PG 21 ist ein hochwertiges Messgerät, das für die Messung von Frequenzen im Bereich von 0 bis 100 MHz geeignet ist.

Das PG 21 ist ein hochpräzises Messgerät für die Messung von Frequenzen im Bereich von 0 bis 100 MHz. Es ist in zwei Varianten, PG 21 und PG 21, erhältlich.

Das PG 21 verfügt über eine hohe Genauigkeit und eine schnelle Messzeit. Es ist für die Messung von Frequenzen im Bereich von 0 bis 100 MHz geeignet.

Das PG 21 ist ein kompaktes und leichtes Messgerät, das für den Einsatz im Labor oder in der Industrie geeignet ist.

Das PG 21 ist ein hochwertiges Messgerät, das für die Messung von Frequenzen im Bereich von 0 bis 100 MHz geeignet ist.



Das PG 21 ist ein hochpräzises Messgerät für die Messung von Frequenzen im Bereich von 0 bis 100 MHz.

Das PG 21 ist ein hochwertiges Messgerät, das für die Messung von Frequenzen im Bereich von 0 bis 100 MHz geeignet ist.



Resolution
Contrast
Color Accuracy
Viewing Angle

Panel Type

IPS
TN
VA
OLED



Response Time
Refresh Rate
HDR Support

Connectivity
Ergonomics
Build Quality



The text in this section is extremely blurry and illegible. It appears to be organized into three vertical columns, possibly representing different categories or sections of a document. The content is too faint to transcribe accurately.



ANZEIGEN

www.fedex.de



Peripheriegeräte IPG 15

www.fedex.de

Year	2010	2011	2012
Q1	10	12	15
Q2	15	18	22
Q3	20	25	30
Q4	25	30	35
Annual Total	70	85	100

Year	2010	2011	2012
Q1	10	12	15
Q2	15	18	22
Q3	20	25	30
Q4	25	30	35
Annual Total	70	85	100

Year	2010	2011	2012
Q1	10	12	15
Q2	15	18	22
Q3	20	25	30
Q4	25	30	35
Annual Total	70	85	100

Mathematics 1.1.1: Addition and Subtraction of Fractions

Problem	Step 1	Step 2	Step 3	Step 4	Step 5	Step 6
1. Add $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$	$\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$	$\frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 3} + \frac{1 \cdot 2}{3 \cdot 2}$	$\frac{3}{6} + \frac{2}{6}$	$\frac{3+2}{6}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{5}{6}$
2. Subtract $\frac{2}{3} - \frac{1}{4}$	$\frac{2}{3} - \frac{1}{4}$	$\frac{2 \cdot 4}{3 \cdot 4} - \frac{1 \cdot 3}{4 \cdot 3}$	$\frac{8}{12} - \frac{3}{12}$	$\frac{8-3}{12}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{5}{12}$
3. Add $\frac{3}{5} + \frac{2}{7}$	$\frac{3}{5} + \frac{2}{7}$	$\frac{3 \cdot 7}{5 \cdot 7} + \frac{2 \cdot 5}{7 \cdot 5}$	$\frac{21}{35} + \frac{10}{35}$	$\frac{21+10}{35}$	$\frac{31}{35}$	$\frac{31}{35}$
4. Subtract $\frac{5}{6} - \frac{1}{8}$	$\frac{5}{6} - \frac{1}{8}$	$\frac{5 \cdot 4}{6 \cdot 4} - \frac{1 \cdot 3}{8 \cdot 3}$	$\frac{20}{24} - \frac{3}{24}$	$\frac{20-3}{24}$	$\frac{17}{24}$	$\frac{17}{24}$

Copyright © 2015 Pearson Education, Inc. All rights reserved.

Problem	Step 1	Step 2	Step 3	Step 4	Step 5	Step 6
5. Add $\frac{1}{4} + \frac{3}{8}$	$\frac{1}{4} + \frac{3}{8}$	$\frac{1 \cdot 2}{4 \cdot 2} + \frac{3 \cdot 1}{8 \cdot 1}$	$\frac{2}{8} + \frac{3}{8}$	$\frac{2+3}{8}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{5}{8}$
6. Subtract $\frac{3}{4} - \frac{1}{6}$	$\frac{3}{4} - \frac{1}{6}$	$\frac{3 \cdot 3}{4 \cdot 3} - \frac{1 \cdot 2}{6 \cdot 2}$	$\frac{9}{12} - \frac{2}{12}$	$\frac{9-2}{12}$	$\frac{7}{12}$	$\frac{7}{12}$
7. Add $\frac{2}{5} + \frac{1}{10}$	$\frac{2}{5} + \frac{1}{10}$	$\frac{2 \cdot 2}{5 \cdot 2} + \frac{1 \cdot 1}{10 \cdot 1}$	$\frac{4}{10} + \frac{1}{10}$	$\frac{4+1}{10}$	$\frac{5}{10}$	$\frac{1}{2}$
8. Subtract $\frac{4}{6} - \frac{1}{3}$	$\frac{4}{6} - \frac{1}{3}$	$\frac{4 \cdot 1}{6 \cdot 1} - \frac{1 \cdot 2}{3 \cdot 2}$	$\frac{4}{6} - \frac{2}{6}$	$\frac{4-2}{6}$	$\frac{2}{6}$	$\frac{1}{3}$

Copyright © 2015 Pearson Education, Inc. All rights reserved.

Mathematics 1.1.2: Multiplication and Division of Fractions



Figure 1: Scatter plots showing the relationship between variables. The top plot shows a positive correlation, and the bottom plot shows a negative correlation.



Figure 2: Bar chart showing the distribution of data across five categories. The bars represent different categories, and their heights vary.









Schematic Diagram

The diagram illustrates the layout of the facility, showing the arrangement of buildings, parking areas, and access roads. The main building is located in the center, with several smaller structures and parking lots surrounding it. The diagram is divided into several sections, each labeled with a letter (A through H) and a number (1 through 8). The labels are as follows:

- A**: Main Building
- B**: Parking Area 1
- C**: Parking Area 2
- D**: Access Road 1
- E**: Access Road 2
- F**: Access Road 3
- G**: Access Road 4
- H**: Access Road 5

The diagram also shows the location of the main entrance and the main exit. The main entrance is located on the north side of the main building, and the main exit is located on the south side. The diagram is a detailed technical drawing, showing the exact dimensions and layout of the facility. The diagram is a schematic diagram, showing the layout of the facility in a simplified manner. The diagram is a schematic diagram, showing the layout of the facility in a simplified manner.

Appendix 1: Marketing 100

Rank	Company	Revenue (\$ million)
1	Walmart	485,000
2	Amazon	366,000
3	Home Depot	150,000
4	Costco	148,000
5	Target	107,000
6	Best Buy	94,000
7	Home Goods	88,000
8	Walgreens	87,000
9	CVS	86,000
10	Bed Bath & Beyond	85,000
11	Lowes	83,000
12	HomeGoods	82,000
13	HomeGoods	81,000
14	HomeGoods	80,000
15	HomeGoods	79,000
16	HomeGoods	78,000
17	HomeGoods	77,000
18	HomeGoods	76,000
19	HomeGoods	75,000
20	HomeGoods	74,000
21	HomeGoods	73,000
22	HomeGoods	72,000
23	HomeGoods	71,000
24	HomeGoods	70,000
25	HomeGoods	69,000
26	HomeGoods	68,000
27	HomeGoods	67,000
28	HomeGoods	66,000
29	HomeGoods	65,000
30	HomeGoods	64,000
31	HomeGoods	63,000
32	HomeGoods	62,000
33	HomeGoods	61,000
34	HomeGoods	60,000
35	HomeGoods	59,000
36	HomeGoods	58,000
37	HomeGoods	57,000
38	HomeGoods	56,000
39	HomeGoods	55,000
40	HomeGoods	54,000
41	HomeGoods	53,000
42	HomeGoods	52,000
43	HomeGoods	51,000
44	HomeGoods	50,000
45	HomeGoods	49,000
46	HomeGoods	48,000
47	HomeGoods	47,000
48	HomeGoods	46,000
49	HomeGoods	45,000
50	HomeGoods	44,000
51	HomeGoods	43,000
52	HomeGoods	42,000
53	HomeGoods	41,000
54	HomeGoods	40,000
55	HomeGoods	39,000
56	HomeGoods	38,000
57	HomeGoods	37,000
58	HomeGoods	36,000
59	HomeGoods	35,000
60	HomeGoods	34,000
61	HomeGoods	33,000
62	HomeGoods	32,000
63	HomeGoods	31,000
64	HomeGoods	30,000
65	HomeGoods	29,000
66	HomeGoods	28,000
67	HomeGoods	27,000
68	HomeGoods	26,000
69	HomeGoods	25,000
70	HomeGoods	24,000
71	HomeGoods	23,000
72	HomeGoods	22,000
73	HomeGoods	21,000
74	HomeGoods	20,000
75	HomeGoods	19,000
76	HomeGoods	18,000
77	HomeGoods	17,000
78	HomeGoods	16,000
79	HomeGoods	15,000
80	HomeGoods	14,000
81	HomeGoods	13,000
82	HomeGoods	12,000
83	HomeGoods	11,000
84	HomeGoods	10,000
85	HomeGoods	9,000
86	HomeGoods	8,000
87	HomeGoods	7,000
88	HomeGoods	6,000
89	HomeGoods	5,000
90	HomeGoods	4,000
91	HomeGoods	3,000
92	HomeGoods	2,000
93	HomeGoods	1,000
94	HomeGoods	1,000
95	HomeGoods	1,000
96	HomeGoods	1,000
97	HomeGoods	1,000
98	HomeGoods	1,000
99	HomeGoods	1,000
100	HomeGoods	1,000



Business Credit

How to Get a Business Credit Card

How to Get a Business Line of Credit

How to Get a Business Loan

How to Get a Business Credit Report

How to Get a Business Credit Score

How to Get a Business Credit Card

Business Insurance

How to Get a Business Insurance Policy

How to Get a Business Insurance Quote

How to Get a Business Insurance Policy

How to Get a Business Insurance Quote

How to Get a Business Insurance Policy

How to Get a Business Insurance Quote

How to Get a Business Insurance Policy

How to Get a Business Insurance Quote

How to Get a Business Insurance Policy

How to Get a Business Insurance Quote

How to Get a Business Insurance Policy

How to Get a Business Insurance Quote

How to Get a Business Insurance Policy

How to Get a Business Insurance Quote



Business Credit

How to Get a Business Credit Card

How to Get a Business Line of Credit

How to Get a Business Loan

How to Get a Business Credit Report

How to Get a Business Credit Score

How to Get a Business Credit Card

Business Insurance

How to Get a Business Insurance Policy

How to Get a Business Insurance Quote

How to Get a Business Insurance Policy

How to Get a Business Insurance Quote

How to Get a Business Insurance Policy

How to Get a Business Insurance Quote

How to Get a Business Insurance Policy

How to Get a Business Insurance Quote



Figure 1



The horse's head is shown in profile, facing right. The drawing is a simple line drawing with some shading to indicate the texture of the horse's coat. The horse's eye is large and dark, and its ear is pointed upwards. The top of the head is rounded, and the neck is visible at the bottom.

The horse's head is shown in profile, facing right. The drawing is a simple line drawing with some shading to indicate the texture of the horse's coat. The horse's eye is large and dark, and its ear is pointed upwards. The top of the head is rounded, and the neck is visible at the bottom.

The horse's head is shown in profile, facing right. The drawing is a simple line drawing with some shading to indicate the texture of the horse's coat. The horse's eye is large and dark, and its ear is pointed upwards. The top of the head is rounded, and the neck is visible at the bottom.





Color blindness is a visual impairment that affects the ability to see certain colors. It is most commonly caused by a deficiency in the photoreceptors in the eye that are responsible for detecting color. There are three types of color blindness: red-green, blue-yellow, and total color blindness. Red-green color blindness is the most common, affecting about 8% of men and 0.5% of women. Blue-yellow color blindness is much rarer, affecting about 1% of men and 0.1% of women. Total color blindness is the rarest, affecting about 0.001% of the population. Color blindness can be inherited or acquired. It is most often inherited as a recessive trait on the X chromosome. If a person has one normal X chromosome and one X chromosome with a defective gene for color vision, they will not be color blind. However, if a person has two X chromosomes with defective genes for color vision, they will be color blind. This is why color blindness is much more common in men than in women. Color blindness can also be acquired as a result of certain diseases, such as diabetes, or as a side effect of certain medications. There is no cure for color blindness, but there are ways to manage it. People with color blindness can use color blindness correction glasses, which filter out the colors that they cannot see. They can also use color blindness correction software, which changes the colors on a computer screen so that they can be seen. People with color blindness should also be aware of their limitations and avoid situations where color vision is important, such as driving at night or working in a laboratory.



Color blindness is a visual impairment that affects the ability to see certain colors. It is most commonly caused by a deficiency in the photoreceptors in the eye that are responsible for detecting color. There are three types of color blindness: red-green, blue-yellow, and total color blindness. Red-green color blindness is the most common, affecting about 8% of men and 0.5% of women. Blue-yellow color blindness is much rarer, affecting about 1% of men and 0.1% of women. Total color blindness is the rarest, affecting about 0.001% of the population. Color blindness can be inherited or acquired. It is most often inherited as a recessive trait on the X chromosome. If a person has one normal X chromosome and one X chromosome with a defective gene for color vision, they will not be color blind. However, if a person has two X chromosomes with defective genes for color vision, they will be color blind. This is why color blindness is much more common in men than in women. Color blindness can also be acquired as a result of certain diseases, such as diabetes, or as a side effect of certain medications. There is no cure for color blindness, but there are ways to manage it. People with color blindness can use color blindness correction glasses, which filter out the colors that they cannot see. They can also use color blindness correction software, which changes the colors on a computer screen so that they can be seen. People with color blindness should also be aware of their limitations and avoid situations where color vision is important, such as driving at night or working in a laboratory.

GIUNGO Trolley 200

Superficie in metallo
antiscivolo



Il trolley GIUNGO 200 è progettato per essere utilizzato in ambienti industriali e commerciali. La sua superficie in metallo antiscivolo garantisce la massima sicurezza durante l'uso. Il trolley è dotato di una robusta struttura in acciaio e di quattro ruote a rotelle, che facilitano il movimento e la manovra. Inoltre, il trolley è disponibile in diverse versioni, adatte a diverse esigenze di carico e di utilizzo.

Il trolley GIUNGO 200 è progettato per essere utilizzato in ambienti industriali e commerciali. La sua superficie in metallo antiscivolo garantisce la massima sicurezza durante l'uso. Il trolley è dotato di una robusta struttura in acciaio e di quattro ruote a rotelle, che facilitano il movimento e la manovra. Inoltre, il trolley è disponibile in diverse versioni, adatte a diverse esigenze di carico e di utilizzo.



The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that every sale, purchase, and expense must be properly documented to ensure compliance with tax laws and to provide a clear audit trail. This section also outlines the various methods available for recording transactions, including manual bookkeeping and the use of accounting software.

The second part of the document provides a detailed overview of the different types of accounts used in a business. It explains the purpose and function of assets, liabilities, and equity accounts, as well as the various types of revenue and expense accounts. This section also discusses the importance of regularly reconciling accounts to ensure their accuracy.

The third part of the document focuses on the process of closing the books at the end of each accounting period. It describes the steps involved in adjusting entries, transferring balances to the next period, and preparing the final financial statements. This section also highlights the importance of maintaining a clear and organized record of all closing entries.

The fourth part of the document discusses the various methods used to value inventory. It compares the first-in, first-out (FIFO) method, the last-in, first-out (LIFO) method, and the weighted average cost method. This section also explains the importance of regularly updating inventory records to reflect changes in stock levels.

The fifth part of the document provides a comprehensive overview of the different types of taxes that a business may be required to pay. It discusses the calculation and reporting requirements for income taxes, sales taxes, and property taxes. This section also highlights the importance of staying up-to-date on the latest tax laws and regulations.

The sixth part of the document discusses the various methods used to depreciate fixed assets. It explains the straight-line method, the declining balance method, and the sum-of-the-years-digits method. This section also discusses the importance of regularly reviewing depreciation schedules to ensure their accuracy.

The seventh part of the document provides a detailed overview of the different types of financial statements used in a business. It explains the purpose and function of the balance sheet, the income statement, and the cash flow statement. This section also discusses the importance of regularly preparing and reviewing these statements to assess the financial health of the business.

The eighth part of the document discusses the various methods used to analyze financial data. It explains the different types of ratios and percentages used to measure profitability, liquidity, and solvency. This section also discusses the importance of regularly reviewing and interpreting these ratios to make informed business decisions.

The ninth part of the document provides a comprehensive overview of the different types of financial ratios used in a business. It explains the purpose and function of the debt-to-equity ratio, the current ratio, and the return on equity ratio. This section also discusses the importance of regularly reviewing and interpreting these ratios to assess the financial health of the business.

The tenth part of the document discusses the various methods used to manage cash flow. It explains the importance of regularly monitoring cash inflows and outflows, and the various techniques used to improve cash flow management. This section also discusses the importance of maintaining a clear and organized record of all cash transactions.

Appendix A: Glossary of Terms

Account	A record of all transactions related to a specific asset, liability, or equity item.
Accounting	The process of recording, summarizing, and reporting the financial transactions of a business.
Accounting cycle	A series of steps used to record and summarize the financial transactions of a business.
Assets	Resources owned by a business that have the potential to provide future economic benefits.
Balance sheet	A financial statement that shows the assets, liabilities, and equity of a business at a specific point in time.
Bookkeeping	The process of recording and summarizing the financial transactions of a business.
Business	An organization or enterprise that is engaged in commercial, industrial, or service activities with a view to providing goods or services to customers.
Capital	The funds invested in a business to start or maintain operations.
Current assets	Assets that are expected to be converted into cash or used up within one year.
Current liabilities	Liabilities that are due within one year.
Debit	A record of a decrease in an asset account or an increase in a liability or equity account.
Equity	The ownership interest in a business, representing the residual claim on assets after liabilities are paid.
Expense	A cost incurred by a business in the process of generating revenue.
Financial statements	Reports that provide a summary of a business's financial performance and position.
Income	The revenue generated by a business from its operations.
Income tax	A tax levied on the income earned by an individual or a business.
Inventory	Goods held by a business for sale in the ordinary course of business.
Liability	An obligation or debt owed by a business to another party.
Liabilities	Resources owned by a business that are expected to provide future economic benefits.
Loss	A decrease in net income or net assets.
Net income	The profit earned by a business after all expenses have been deducted from revenue.
Net assets	The total value of a business's assets minus its liabilities.
Revenue	The income generated by a business from its operations.
Retained earnings	The portion of net income that is kept within the business and reinvested in operations.
Shareholder	An individual or entity that owns a share of a business.
Stock	A share of ownership in a business.
Tax	A compulsory contribution to state revenue levied on individuals or entities.
Transaction	An event that results in a change in the financial position of a business.
Value	The worth or price of an asset or liability.
Weighted average cost	A method of valuing inventory that takes into account the cost of all units available for sale during a period.



Figure 1: Two grayscale images of a face and a hand.

Image	Input	Output
Face	Input	Output
	Input	Output
	Input	Output
	Input	Output
Hand	Input	Output
	Input	Output
	Input	Output
	Input	Output

The figure shows two grayscale images of a face and a hand. The face image is on the left and the hand image is on the right. Below the images is a table with two columns: 'Input' and 'Output'. The table contains eight rows, with the first four rows corresponding to the face image and the last four rows corresponding to the hand image. Each row shows the input image and its corresponding output image, which appears to be a processed or filtered version of the input.

NEW 2008 and NEW 2009

Get your information
 straight from the source.



...the most comprehensive...
 ...the most comprehensive...
 ...the most comprehensive...

...the most comprehensive...
 ...the most comprehensive...
 ...the most comprehensive...

...the most comprehensive...
 ...the most comprehensive...
 ...the most comprehensive...

...the most comprehensive...
 ...the most comprehensive...
 ...the most comprehensive...

...the most comprehensive...
 ...the most comprehensive...
 ...the most comprehensive...

...the most comprehensive...
 ...the most comprehensive...
 ...the most comprehensive...

...the most comprehensive...
 ...the most comprehensive...
 ...the most comprehensive...

...the most comprehensive...
 ...the most comprehensive...
 ...the most comprehensive...

1. 1000

2. 1000

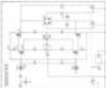
3. 1000

4. 1000

5. 1000



1000



1000



1000

NEW 2008 and NEW 2009

Now with automatic
 financing programs

The new 2008 and 2009 models are designed to meet the needs of a wide range of customers. They feature a variety of options and configurations to suit your specific requirements. The new 2008 model is available in a range of colors and finishes, and the new 2009 model is available in a range of colors and finishes. Both models are designed to be easy to use and maintain, and they offer a range of features and options to suit your needs.



The new 2008 and 2009 models are designed to meet the needs of a wide range of customers. They feature a variety of options and configurations to suit your specific requirements. The new 2008 model is available in a range of colors and finishes, and the new 2009 model is available in a range of colors and finishes. Both models are designed to be easy to use and maintain, and they offer a range of features and options to suit your needs.

The new 2008 and 2009 models are designed to meet the needs of a wide range of customers. They feature a variety of options and configurations to suit your specific requirements. The new 2008 model is available in a range of colors and finishes, and the new 2009 model is available in a range of colors and finishes. Both models are designed to be easy to use and maintain, and they offer a range of features and options to suit your needs.

The new 2008 and 2009 models are designed to meet the needs of a wide range of customers. They feature a variety of options and configurations to suit your specific requirements. The new 2008 model is available in a range of colors and finishes, and the new 2009 model is available in a range of colors and finishes. Both models are designed to be easy to use and maintain, and they offer a range of features and options to suit your needs.

For more information, please contact us at www.ourcompany.com or call us at 1-800-555-1234.

1. 1000

2. 1000

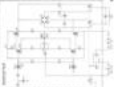
3. 1000

4. 1000

5. 1000

6. 1000

7. 1000



8. 1000

9. 1000

10. 1000

11. 1000

12. 1000

13. 1000

14. 1000

15. 1000

16. 1000

17. 1000

18. 1000

19. 1000

20. 1000

21. 1000

22. 1000

23. 1000

24. 1000

25. 1000

26. 1000

27. 1000

28. 1000

29. 1000

30. 1000

31. 1000

32. 1000

33. 1000

34. 1000

35. 1000

36. 1000

37. 1000

38. 1000

39. 1000

40. 1000

41. 1000

42. 1000

43. 1000

44. 1000

45. 1000

46. 1000

47. 1000

48. 1000

49. 1000

50. 1000

51. 1000

52. 1000

53. 1000

54. 1000

55. 1000

56. 1000

57. 1000

58. 1000

59. 1000

60. 1000

61. 1000

62. 1000

63. 1000

64. 1000

65. 1000

66. 1000

67. 1000

68. 1000

69. 1000

70. 1000

71. 1000

72. 1000

73. 1000

74. 1000

75. 1000

76. 1000

77. 1000

78. 1000

79. 1000

80. 1000

81. 1000

82. 1000

83. 1000

84. 1000

85. 1000

86. 1000

87. 1000

88. 1000

89. 1000

90. 1000

91. 1000

92. 1000

93. 1000

94. 1000

95. 1000

96. 1000

97. 1000

98. 1000

99. 1000

100. 1000



Section 1: This section contains several paragraphs of text, likely serving as an introduction or overview of the document's content. The text is dense and appears to be a formal report or technical document.

Section 2: This section continues the text from the first section, providing further details and analysis. It includes several paragraphs that build upon the information presented in the first section.

Section 3: This section contains a list of items or a series of numbered points, which may represent key findings, recommendations, or a summary of the document's main points.

Section 4: This section contains a list of items or a series of numbered points, which may represent key findings, recommendations, or a summary of the document's main points.

Section 5: This section contains a list of items or a series of numbered points, which may represent key findings, recommendations, or a summary of the document's main points.

Section 6: This section contains a list of items or a series of numbered points, which may represent key findings, recommendations, or a summary of the document's main points.

Section 7: This section contains a list of items or a series of numbered points, which may represent key findings, recommendations, or a summary of the document's main points.

Section 8: This section contains a list of items or a series of numbered points, which may represent key findings, recommendations, or a summary of the document's main points.

Section 9: This section contains a list of items or a series of numbered points, which may represent key findings, recommendations, or a summary of the document's main points.

...the ... of ...



...the ... of ...

...the ... of ...





Color calibration chart (ColorChecker) used for ensuring color accuracy in digital imaging.

Ensuring color accuracy in digital imaging (2024)



Diagram illustrating the color calibration process, showing the relationship between Color Calibration, Color Management, and Color Accuracy.



Figure 1. Spatial distribution of the four most abundant species in the study area. The top row shows the spatial distribution of the most abundant species, and the bottom row shows the spatial distribution of the second most abundant species.

The spatial distribution of the four most abundant species in the study area is shown in Figure 1. The top row shows the spatial distribution of the most abundant species, and the bottom row shows the spatial distribution of the second most abundant species. Each map includes a scale bar and a north arrow.

The spatial distribution of the four most abundant species in the study area is shown in Figure 1. The top row shows the spatial distribution of the most abundant species, and the bottom row shows the spatial distribution of the second most abundant species. Each map includes a scale bar and a north arrow.

The spatial distribution of the four most abundant species in the study area is shown in Figure 1. The top row shows the spatial distribution of the most abundant species, and the bottom row shows the spatial distribution of the second most abundant species. Each map includes a scale bar and a north arrow.





Date	Description	Debit	Credit
1890			
Jan 1	Balance		100.00
Jan 15	Wages	50.00	
Jan 20	Expenses	25.00	
Jan 25	Income		75.00
Jan 31	Balance		100.00
Feb 1	Balance		100.00
Feb 10	Wages	60.00	
Feb 15	Expenses	30.00	
Feb 20	Income		80.00
Feb 28	Balance		100.00
Mar 1	Balance		100.00
Mar 10	Wages	70.00	
Mar 15	Expenses	40.00	
Mar 20	Income		90.00
Mar 31	Balance		100.00
Apr 1	Balance		100.00
Apr 10	Wages	80.00	
Apr 15	Expenses	50.00	
Apr 20	Income		100.00
Apr 30	Balance		100.00
May 1	Balance		100.00
May 10	Wages	90.00	
May 15	Expenses	60.00	
May 20	Income		110.00
May 31	Balance		100.00
Jun 1	Balance		100.00
Jun 10	Wages	100.00	
Jun 15	Expenses	70.00	
Jun 20	Income		120.00
Jun 30	Balance		100.00
Jul 1	Balance		100.00
Jul 10	Wages	110.00	
Jul 15	Expenses	80.00	
Jul 20	Income		130.00
Jul 31	Balance		100.00
Aug 1	Balance		100.00
Aug 10	Wages	120.00	
Aug 15	Expenses	90.00	
Aug 20	Income		140.00
Aug 31	Balance		100.00
Sep 1	Balance		100.00
Sep 10	Wages	130.00	
Sep 15	Expenses	100.00	
Sep 20	Income		150.00
Sep 30	Balance		100.00
Oct 1	Balance		100.00
Oct 10	Wages	140.00	
Oct 15	Expenses	110.00	
Oct 20	Income		160.00
Oct 31	Balance		100.00
Nov 1	Balance		100.00
Nov 10	Wages	150.00	
Nov 15	Expenses	120.00	
Nov 20	Income		170.00
Nov 30	Balance		100.00
Dec 1	Balance		100.00
Dec 10	Wages	160.00	
Dec 15	Expenses	130.00	
Dec 20	Income		180.00
Dec 31	Balance		100.00
Total		1000.00	1000.00

1. Einmalig
2. Mehrmals

Handy- und Videokamera für die Mobiltelefoner bestenfalls integriert

3. In der Hand
4. Auf dem Tisch

5. In der Hand
6. Auf dem Tisch

7. In der Hand
8. Auf dem Tisch



Handy- und Videokamera: Integration ist entscheidend

9. In der Hand
10. Auf dem Tisch

11. In der Hand
12. Auf dem Tisch

13. In der Hand
14. Auf dem Tisch

15. In der Hand
16. Auf dem Tisch

The first part of the book is devoted to a detailed study of the history of the English language, from its roots in Old English to the modern forms we use today. This section covers the evolution of grammar, vocabulary, and pronunciation over centuries.

The second part of the book focuses on the structure of the English language, including syntax, semantics, and pragmatics. It explores how these elements work together to form meaningful sentences and communicate ideas.

The third part of the book discusses the role of the English language in global communication and culture. It examines how English has become a lingua franca and its impact on international relations and cultural exchange.

The final part of the book provides a comprehensive overview of the English language, summarizing the key points discussed in the previous sections and highlighting the ongoing nature of linguistic research.



This section contains additional text, likely a continuation of the main body or a concluding paragraph, which is mostly illegible due to the low resolution of the scan.

Wiederholungsfragen
1. Was ist die Aufgabe der ...
2. ...
3. ...



Wiederholungsfragen
1. ...
2. ...
3. ...

Wiederholungsfragen
1. ...
2. ...
3. ...

Wiederholungsfragen
1. ...
2. ...
3. ...

Wiederholungsfragen für die Prüfung

1. ...

Wiederholungsfragen
1. ...
2. ...
3. ...

Wiederholungsfragen
1. ...
2. ...
3. ...



Wiederholungsfragen
1. ...
2. ...
3. ...

Wiederholungsfragen
1. ...
2. ...
3. ...

Wiederholungsfragen
1. ...
2. ...
3. ...

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that proper record-keeping is essential for ensuring the integrity and reliability of financial data. This section also outlines the various methods and tools used to collect and analyze data, highlighting the need for consistency and precision in all reporting.

The second part of the document provides a detailed overview of the current market conditions and the impact of recent economic events. It analyzes the trends in various sectors and discusses the challenges and opportunities that arise from these changes. This section includes a comprehensive review of the data collected and a comparison of the results against the initial hypotheses and expectations.

The final part of the document concludes with a summary of the key findings and a discussion of the implications for future research and practice. It offers recommendations for how the insights gained from this study can be applied to improve decision-making and strategic planning in the relevant field.



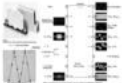
Category	Sub-category	Value 1	Value 2	Value 3
A	A1	10	20	30
	A2	15	25	35
	A3	20	30	40
B	B1	5	10	15
	B2	10	20	30
	B3	15	25	35
C	C1	25	35	45
	C2	30	40	50
	C3	35	45	55

This section contains the main body of the report, detailing the methodology, data collection, and analysis. It provides a thorough explanation of the research process, from the initial formulation of the research question to the final interpretation of the results. The text is organized into clear, logical sections that guide the reader through the study's progression.

The methodology section describes the specific techniques and tools used to gather and analyze the data. It details the sampling process, the data collection methods, and the statistical or analytical models applied. This section is crucial for understanding the reliability and validity of the study's findings.

The results section presents the data in a clear and concise manner, using tables, graphs, and text to illustrate the key findings. It compares the observed results with the expected outcomes and discusses any unexpected patterns or trends. This section is the core of the report, providing the evidence needed to support the conclusions.

The discussion section interprets the results in the context of the research question and the broader field of study. It explores the implications of the findings, identifies the strengths and limitations of the study, and suggests directions for future research. This section is where the author's insights and conclusions are most clearly articulated.



The diagram illustrates a complex circuit board layout. It features a central rectangular area with various components and connections. On the left, there are two large rectangular blocks, possibly representing integrated circuits or connectors. On the right, there is a vertical strip of components, likely a connector or a bus. The diagram includes numerous lines representing traces and connections between components.

This section provides a detailed description of the circuit board layout. It discusses the placement of components, the routing of traces, and the overall design considerations. The text explains how the components are interconnected and the significance of the different parts of the board.

The final part of the diagram shows the completed circuit board layout. It highlights the final connections and the overall appearance of the board. The text concludes by summarizing the key features and the design process.



PC 15

Intel Core i5-10210U
8GB RAM
256GB SSD
15.6" FHD Display

Intel Core i5-10210U
8GB RAM
256GB SSD
15.6" FHD Display

The new



Price:

Availability:

Color:

Processor:

Intel Core i5-10210U
8GB RAM
256GB SSD

PC 15







3-phasig

3-phasig Drehstrom-Transformator
 dreiphasige Schaltung

Das Diagramm zeigt die Wicklungsanordnung eines Drehstromtransformators. Die drei Phasen sind symmetrisch um den Nullpunkt angeordnet. Die Wicklungen sind in einem Stern (Y) oder Dreieck (D) geschaltet, was die Spannungs- und Stromverhältnisse bestimmt.



3-phasig Stern

3-phasig Dreieck





Figure 1. Relationship between the number of species (S) and the number of individuals (N) for different species richness estimators.



Figure 2. Relationship between the number of species (S) and the number of individuals (N) for different species richness estimators.



Wiederholungsfragen: **Wiederholungsfragen:** **Wiederholungsfragen:**

Wiederholungsfragen: **Wiederholungsfragen:** **Wiederholungsfragen:**

Wiederholungsfragen: **Wiederholungsfragen:** **Wiederholungsfragen:**

Wiederholungsfragen: **Wiederholungsfragen:** **Wiederholungsfragen:**

Wiederholungsfragen: **Wiederholungsfragen:** **Wiederholungsfragen:**

Wiederholungsfragen: **Wiederholungsfragen:** **Wiederholungsfragen:**

Wiederholungsfragen: **Wiederholungsfragen:** **Wiederholungsfragen:**

Wiederholungsfragen: **Wiederholungsfragen:** **Wiederholungsfragen:**

Wiederholungsfragen: **Wiederholungsfragen:** **Wiederholungsfragen:**

Wiederholungsfragen: **Wiederholungsfragen:** **Wiederholungsfragen:**

Wiederholungsfragen: **Wiederholungsfragen:** **Wiederholungsfragen:**

Wiederholungsfragen: **Wiederholungsfragen:** **Wiederholungsfragen:**

Wiederholungsfragen: **Wiederholungsfragen:** **Wiederholungsfragen:**

Wiederholungsfragen: **Wiederholungsfragen:** **Wiederholungsfragen:**

Wiederholungsfragen: **Wiederholungsfragen:** **Wiederholungsfragen:**

Wiederholungsfragen: **Wiederholungsfragen:** **Wiederholungsfragen:**

Wiederholungsfragen: **Wiederholungsfragen:** **Wiederholungsfragen:**

Wiederholungsfragen: **Wiederholungsfragen:** **Wiederholungsfragen:**

Wiederholungsfragen: **Wiederholungsfragen:** **Wiederholungsfragen:**

Wiederholungsfragen: **Wiederholungsfragen:** **Wiederholungsfragen:**

Wiederholungsfragen: **Wiederholungsfragen:** **Wiederholungsfragen:**

Wiederholungsfragen: **Wiederholungsfragen:** **Wiederholungsfragen:**

Wiederholungsfragen: **Wiederholungsfragen:** **Wiederholungsfragen:**

Wiederholungsfragen: **Wiederholungsfragen:** **Wiederholungsfragen:**

Wiederholungsfragen: **Wiederholungsfragen:** **Wiederholungsfragen:**

Wiederholungsfragen: **Wiederholungsfragen:** **Wiederholungsfragen:**

Wiederholungsfragen: **Wiederholungsfragen:** **Wiederholungsfragen:**





THE UNTOUCHABLES Hollywood's best thing yet
from Chicago: Michael
Fassbender's

TOP SECRET

THE UNTOUCHABLES
Michael Fassbender's



THE UNTOUCHABLES Michael Fassbender's

GRUNDIG

TECHNISCHE INFORMATIONEN

Informationen für Fachpersonal, Händler, Partner, Presse und Interessierte

Universal-Multimeter 1000 (1000)



Das Universal-Multimeter 1000 (1000) ist ein vielseitiges Messgerät, das für die Messung von Spannung, Strom, Widerstand, Kapazität, Induktivität und Frequenz geeignet ist. Es verfügt über eine automatische Abschaltung und eine große LCD-Anzeige.

Das Universal-Multimeter 1000 (1000) ist ein vielseitiges Messgerät, das für die Messung von Spannung, Strom, Widerstand, Kapazität, Induktivität und Frequenz geeignet ist.

Das Universal-Multimeter 1000 (1000) ist ein vielseitiges Messgerät, das für die Messung von Spannung, Strom, Widerstand, Kapazität, Induktivität und Frequenz geeignet ist.

Das Universal-Multimeter 1000 (1000) ist ein vielseitiges Messgerät, das für die Messung von Spannung, Strom, Widerstand, Kapazität, Induktivität und Frequenz geeignet ist.

Das Universal-Multimeter 1000 (1000) ist ein vielseitiges Messgerät, das für die Messung von Spannung, Strom, Widerstand, Kapazität, Induktivität und Frequenz geeignet ist.

Das Universal-Multimeter 1000 (1000) ist ein vielseitiges Messgerät, das für die Messung von Spannung, Strom, Widerstand, Kapazität, Induktivität und Frequenz geeignet ist.

Das Universal-Multimeter 1000 (1000) ist ein vielseitiges Messgerät, das für die Messung von Spannung, Strom, Widerstand, Kapazität, Induktivität und Frequenz geeignet ist.

Das Universal-Multimeter 1000 (1000) ist ein vielseitiges Messgerät, das für die Messung von Spannung, Strom, Widerstand, Kapazität, Induktivität und Frequenz geeignet ist.

Das Universal-Multimeter 1000 (1000) ist ein vielseitiges Messgerät, das für die Messung von Spannung, Strom, Widerstand, Kapazität, Induktivität und Frequenz geeignet ist.





The first section of the document discusses the importance of maintaining accurate records in a business environment. It highlights how proper record-keeping can lead to better decision-making and operational efficiency. The text emphasizes the need for a systematic approach to data collection and storage, ensuring that all relevant information is captured and easily accessible.

Next, the document explores various methods for data analysis. It compares traditional statistical techniques with modern data mining and machine learning algorithms. The author argues that while traditional methods are still valuable, modern tools offer more powerful insights into complex datasets. The text provides examples of how these techniques can be applied in different business contexts, such as market research and customer behavior analysis.

The final section of the document focuses on the ethical implications of data collection and analysis. It discusses the importance of transparency and consent in handling personal information. The author stresses that businesses must be clear about how they collect and use data, and must provide users with the ability to control their own information. This section also touches on the broader societal implications of data-driven decision-making and the potential for bias and discrimination.

The second section of the document delves into the technical aspects of data management. It covers topics such as database design, data security, and backup strategies. The author provides practical advice on how to structure a database to optimize performance and ensure data integrity. The text also discusses the importance of regular backups and secure storage solutions to protect against data loss and cyber threats.

In the third section, the document examines the role of data in marketing and sales. It discusses how businesses can use data to identify target audiences, track campaign performance, and optimize their sales funnels. The author provides several case studies and examples of successful data-driven marketing strategies. The text also addresses the challenges of data privacy and the need for compliance with regulations like GDPR.

The fourth section of the document focuses on the future of data science and analytics. It discusses emerging trends such as artificial intelligence, big data, and the Internet of Things. The author predicts that these technologies will continue to revolutionize the way businesses collect and analyze data. The text also discusses the need for ongoing education and training in data science to keep up with the rapidly changing landscape.

The fifth and final section of the document provides a comprehensive overview of the data science process. It outlines the steps from data collection to data visualization and reporting. The author emphasizes the importance of clear communication and storytelling in presenting data insights to stakeholders. The text provides a checklist of best practices for data science projects, from defining the problem to evaluating the results.

In conclusion, the document stresses that data is a valuable asset for any business. By following the principles and practices outlined in the text, businesses can harness the power of data to drive growth, improve efficiency, and make informed decisions. The author encourages readers to embrace a data-driven mindset and to continuously learn and adapt to the evolving world of data science.

1. **Introduction**

2. **Background**

3. **Methodology**

4. **Results**

5. **Discussion**

6. **Conclusion**

7. **References**

8. **Appendix**

9. **Index**

10. **Summary**

11. **Abstract**

12. **Keywords**

13. **Subject**

14. **Author**

15. **Editor**

16. **Reviewer**

17. **Editorial Board**



18. **Editorial Board**

19. **Editorial Board**

20. **Editorial Board**



21. **Editorial Board**

22. **Editorial Board**



The first part of the document discusses the importance of data visualization in business analysis. It highlights how clear and concise charts can help decision-makers understand complex information quickly. The text emphasizes the need for accuracy and consistency in data representation.

In the second section, the author explores various types of charts and graphs, including bar charts, line graphs, and pie charts. Each type is described with its strengths and weaknesses, providing a comprehensive overview of the tools available for data analysis.

The third section focuses on the design principles of effective data visualization. It covers topics such as color selection, font choice, and layout organization. The author provides practical tips and examples to help readers create visually appealing and easy-to-understand charts.

Finally, the document concludes with a summary of the key points discussed. It reiterates the importance of data visualization and encourages readers to apply the principles and techniques outlined in the text to their own work.

Introduction to Data Visualization

Data visualization is the process of representing data in a graphical format. It allows users to quickly identify trends, patterns, and outliers in their data. This section introduces the basic concepts and terminology of data visualization.



The second part of the document delves into the specifics of creating bar charts. It discusses how to choose the right scale, label the axes, and use color effectively. The author provides step-by-step instructions and examples to guide the reader through the process.

Next, the text covers the creation of line graphs. It explains how to select appropriate markers and line styles, and how to use grid lines to aid in reading the data. The author also discusses the importance of providing a clear title and legend for the graph.

The final part of this section discusses the use of pie charts. It explains when a pie chart is the most appropriate choice for data visualization and provides guidelines for creating an effective pie chart, including the use of exploded slices and data labels.

Design Principles for Effective Data Visualization

Designing effective data visualizations involves several key principles. These include choosing a color palette that is both aesthetically pleasing and functional, using clear and legible fonts, and organizing the layout to guide the viewer's eye through the data.

The author also discusses the importance of providing context and labels for the data. This includes using descriptive titles, axis labels, and legends to ensure that the viewer can understand the information being presented.

Finally, the text emphasizes the need for consistency and clarity. This means using the same visual encoding for similar data points and avoiding unnecessary complexity or clutter in the design.

Conclusion and Summary

In conclusion, data visualization is a powerful tool for communicating complex information. By following the principles and techniques outlined in this document, you can create clear and effective visualizations that help you and your audience understand the data better.

Remember to always prioritize accuracy and clarity in your data representation, and to use the right tool for the job. With practice, you will be able to create professional-quality data visualizations that make a real impact.



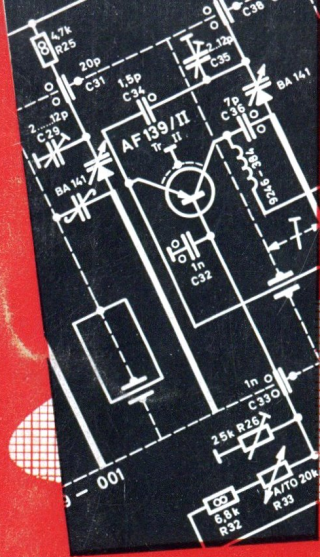
The first exercise involves pulling the band upwards, which targets the biceps and forearms. The second exercise involves pulling the band downwards, which targets the triceps and forearms. The third exercise involves pulling the band downwards, which targets the triceps and forearms. The fourth exercise involves pulling the band downwards, which targets the triceps and forearms. The fifth exercise involves pulling the band downwards, which targets the triceps and forearms.

These exercises are designed to improve hand strength and grip, which are essential for many daily activities. By using resistance bands, you can perform these exercises safely and effectively at home.

GRUNDIG

TECHNISCHE INFORMATIONEN

ZEITSCHRIFT FÜR ELEKTRONIK, RADIO-, FERNSEH- UND TONBANDTECHNIK



Universal-Voltmeter **UV 30**



Das handliche Service-Universal-Instrument

**Transistor-Verstärker-Gegentaktschaltung • Hochohmiger Eingang
Batteriebetrieb • Erd- und netzfrei • Handlich wie ein Vielfach-
Instrument • 22 Meßbereiche • dB-Skala • Halbleiter-Prüfmöglichkeit**



Gleichspannungs-Messungen:

9 Bereiche 0,1/0,3/1/3/10/30/100/300/1000 V
Eingangswiderstand: 30 M Ω || ca. 80 pF, in allen Bereichen

Wechselspannungs-Messungen:

9 Bereiche 0,1/0,3/1/3/10/30/100/300/1000 V
Eingangswiderstand: 30 M Ω || ca. 80 pF, in allen Bereichen
Frequenzbereich:
ca. 10 Hz ... 100 kHz \pm 0,5 dB (\pm 0,8 dB im Bereich 0,3 V)

Gleichstrom-Messungen: 5 Bereiche 0,1/1/10/100/1000 mA

Wechselstrom-Messungen: 5 Bereiche 0,1/1/10/100/1000 mA
Frequenzbereich: ca. 10 Hz ... 100 kHz \pm 0,5 dB

Widerstands-Messungen:

6 Bereiche x 10 Ω /x 100 Ω /x 1 k Ω /x 10 k Ω /x 100 k Ω /x 1 M Ω

Halbleiter-Test: Eingebaute Fassung zum Anschluß von
Dioden- oder Transistorstrecken

Meßspannung: 1,5 V Meßstrom: max. 100 μ A

Anschlußbuchsen: 4 mm ϕ

Abmessungen: 183 x 92 x 42 mm Gewicht: ca. 500 g

2

1970

17. Jahrgang

Inhaltsübersicht

Heft 2/1970

17. Jahrgang

FERNSEH-TECHNIK

GRUNDIG
Schaltdioden-Allbereichtuner
für Farbfernsehempfänger 705
GRUNDIG Farbfernseh-Empfänger
mit integrierter Schaltung im Farbteil 708
Stabilisierungsschaltung für die
Bildröhrenheizung beim Farbfernseh-
Empfänger T 1110 Color 712
Gesamtschaltbild T 1110 Color 715/717

TONBAND-TECHNIK

GRUNDIG Telefon-Anrufbeantworter
„Teleboy 200“ 728
Gesamtschaltbild „Teleboy 200“ 733/734

MESSTECHNIK

GRUNDIG Universal-Meßgeräte
UV 30 und UV 35 725
GRUNDIG
Oszillogramm-Signalspeicher SS 01 714
Gesamtschaltbild SS 01 718/720
GRUNDIG
Farbgeneratoren FG 5 und FG 21 745/751
Gesamtschaltbilder FG 5 735/739

FARBFERNSEH-SERVICETECHNIK

Einstell-Service in Theorie und Praxis
an GRUNDIG Farbfernseh-Empfängern
(Teil 6)
Anwendung des FuBK-Testbildes
und der Sonderfelder der GRUNDIG
Farbgeneratoren FG 5 und FG 21 751
Das elektronische Farbttestbild
(FuBK) 756/757



GRUNDIG Farbfernseh-Empfänger mit neuen Schaltungs-Techniken:

- Schaltdioden-Allbereichtuner
- Integrierte Schaltung im Farbteil

Über Einzelheiten dieser Neuheiten berichten die nachfolgenden Beiträge



GRUNDIG

TECHN. INFORMATIONEN

Zeitschrift für Electronic,
Radio-, Fernseh- und Tonband-Technik
Herausgeber: GRUNDIG WERKE GmbH
Technische Direktion
8510 Fürth (Bayern), Kurgartenstraße 37
Redaktion: H. Brauns

GRUNDIG
TECHNISCHE INFORMATIONEN
erscheinen in zwangloser Folge und wer-
den auf Anforderung kostenlos an Fach-
geschäfte und Fachwerkstätten sowie die
in diesen Betrieben tätigen Werkstatt-
leiter und Service-Techniker abgegeben.

Allen übrigen Interessenten ist der Bezug
gegen eine Schutzgebühr von 6.- DM pro
Jahr (einschließlich Versandkosten) mög-
lich, zahlbar auf Postscheckkonto Nürn-
berg 36879, GRUNDIG Werke GmbH,
Fürth (Bayern). (Die Bestellung erfolgt
am einfachsten auf Zahlkartenabschnitt.)
Die Schutzgebühr für Einzelhefte beträgt
1.50 DM.

Herausgabedatum: Juni 1970

Druck: Karl Müller, Roth bei Nürnberg

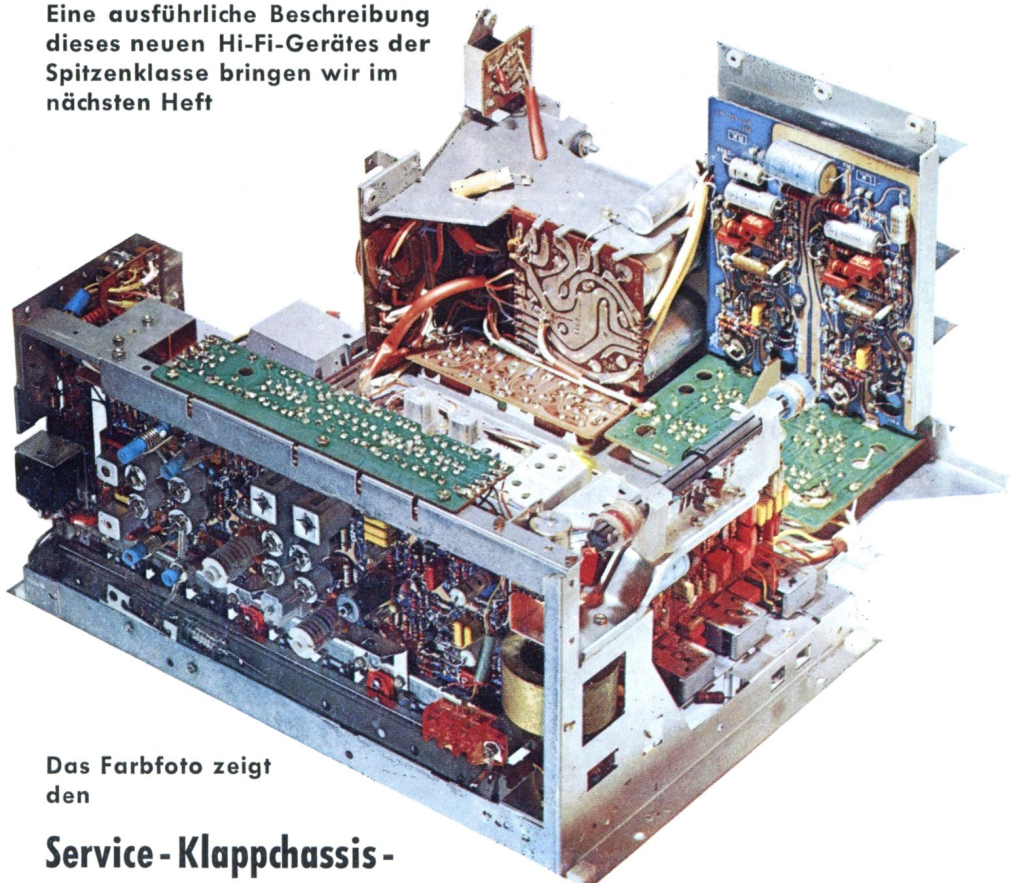
Nachdruck von Beiträgen aus GRUNDIG
TECHNISCHE INFORMATIONEN ist bei
ausführlicher Quellenangabe und Zusen-
dung von Belegexemplaren ohne weitere
Genehmigung gestattet.

Anmerkung:
In den Heften 3/69 – 1/70 wurden irrtüm-
lich die Seitenzahlen 369... 502 statt 569
... 702 verwendet. Das vorliegende Heft
2/70 wird mit den richtigen Seitenzahlen
fortgesetzt.

Das Titelfoto zeigt den geöffneten
GRUNDIG Video-Recorder BK 100
und das Universal-Voltmeter UV 30

HF 550

Eine ausführliche Beschreibung
dieses neuen Hi-Fi-Gerätes der
Spitzenklasse bringen wir im
nächsten Heft



Das Farbfoto zeigt
den

Service-Klappchassis-

Aufbau des GRUNDIG Hi-Fi-Tuner-Verstärkers HF 550

W. KLEIN

Der Schaltdioden-Allbereich-Tuner in den neuen GRUNDIG Farbfernsehgeräten

In allen GRUNDIG Farbfernsehgeräten und Schwarz-Weiß-Geräten der Spitzenklasse des derzeitigen Programms wird der neuentwickelte Schaltdiodentuner 7652—050 eingebaut. Die Bereiche des Tuners sind vollelektronisch mit Schaltdioden umschaltbar. Dadurch wird eine mechanisch unabhängige Anordnung erreicht sowie größte Betriebssicherheit gewährleistet. Selbstverständlich geschieht die Abstimmung ebenfalls voll-elektronisch.

Der Tuner besitzt 5 Transistoren, für VHF AF 239 S, 2 x AF 106 und für UHF AF 279, AF 280. Zur UHF-Abstimmung wird ein Terzett BB 105 eingebaut, zur Abstimmung des VHF-Bereiches 4 VHF-Abstimm-dioden BA 138. Es handelt sich schaltungstechnisch also um je einen separaten UHF- und VHF-Tuner, die auf einer Druckplatte aufgebaut und in einem Gehäuse vereinigt sind. Dieses aufwendige und daher teure Konzept erlaubt jedoch optimale Dimensionierung des elektrisch völlig getrennten UHF- und VHF-Bereiches.

Im UHF-Bereich wurde die seit mehreren Jahren angewendete $\lambda/4$ -Technik verwendet. Die UHF-Oszillatorschaltung konnte wesentlich weiterentwickelt werden. Das bisher in der Serie schwierige Problem der Temperaturdrift des UHF-Oszillators wurde gelöst. Das gesamte Temperaturverhalten des UHF-Oszillators wird nun durch einen Abgleichvorgang im Prüffeld eingestellt und in der Endkontrolle an speziellen Prüfplätzen kontrolliert. So kann für jeden einzelnen Tuner die Temperaturdrift garantiert werden.

Im VHF-Bereich wurde eine neue Eingangsschaltung entwickelt. Sie vereint hohe Selektionswerte, konstante Bandbreite über den Abstimmbereich und gute Rauschzahl; die Vorkreise werden mit zwei Schaltdioden umgeschaltet. Die VHF-Mischstufe arbeitet in Stellung UHF als zusätzliche ZF-Stufe. Das ZF-Ausgangsfiler wird bei allen Tunern in der Fertigung abgeglichen. Bei einem eventuellen Tunerwechsel darf am ZF-Ausgangsfiler nichts verändert werden, es ist immer optimal abgeglichen.

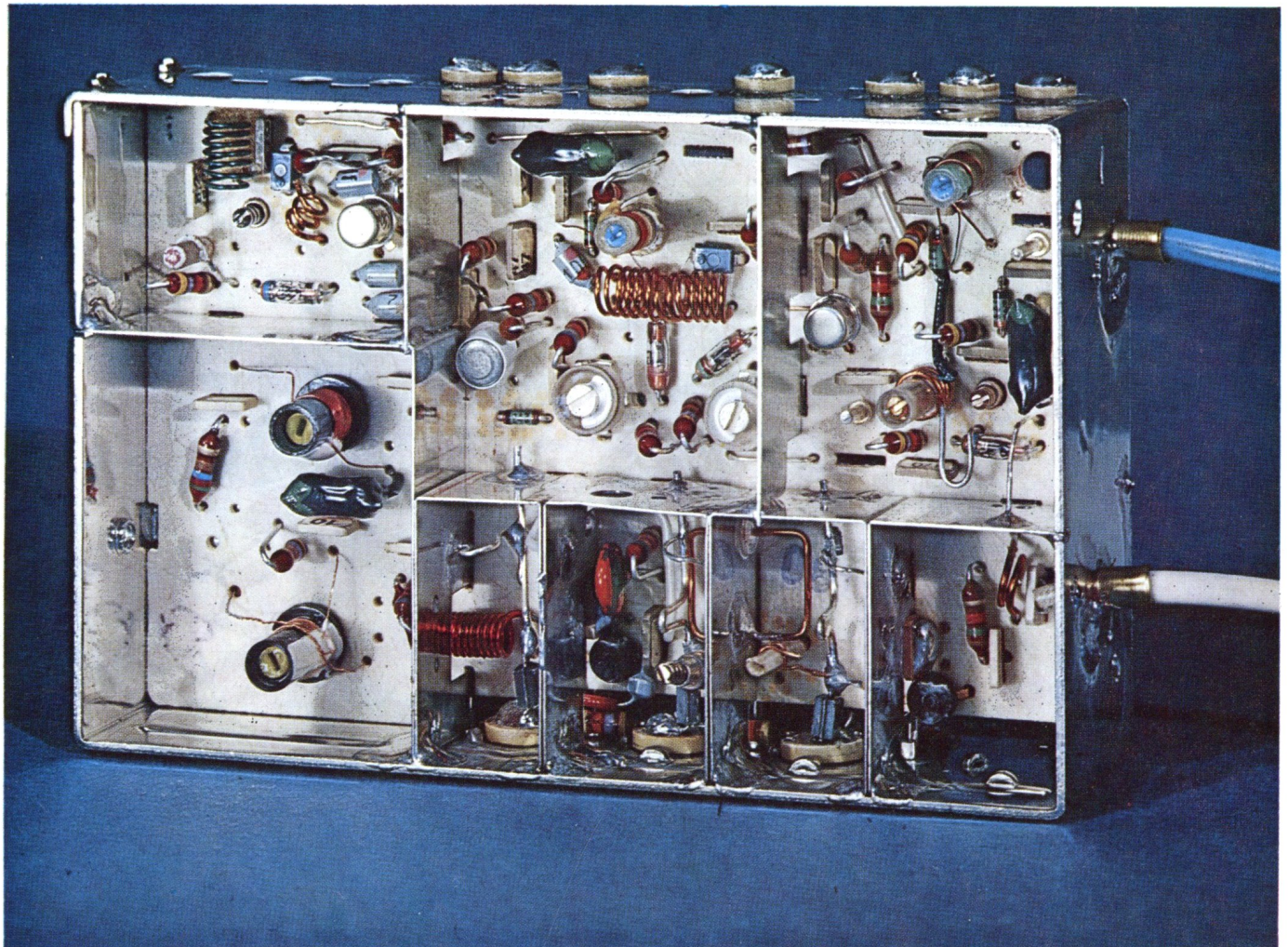
Die Schaltung

1. VHF-Teil

Das VHF-Antennensignal gelangt auf der Antennenplatte über die beiden Trennkondensatoren C 01 / C 02 auf den Symmetrierübertrager 9278—302, der das symmetrische Antennensignal in ein asymmetrisches Signal transformiert.

Hochwirksamer Blitzschutz

Der auf den Eingangsübertrager folgende VHF-Hochpaß, bestehend aus C 03, C 04 und der Spule 9246—430, hat die Aufgabe, alle Frequenzen unterhalb des VHF-Durchlaßbereiches < 48 MHz zu unterdrücken. Zusammen mit den Blitzschutzdioden Di 01, Di 02 ist die Eingangsschaltung sehr sicher gegen eventuell auftretende Stoßspannungen, die bei Gewittern an den Antennenanschlüssen auftreten können. Das Frequenzspektrum eines Blitzes hat sein Maximum bei wenigen MHz, danach fällt es zu höheren Frequenzen ab. Der Hochpaß verhindert also, daß Stoßspannungen niederer Frequenz und hoher Energie



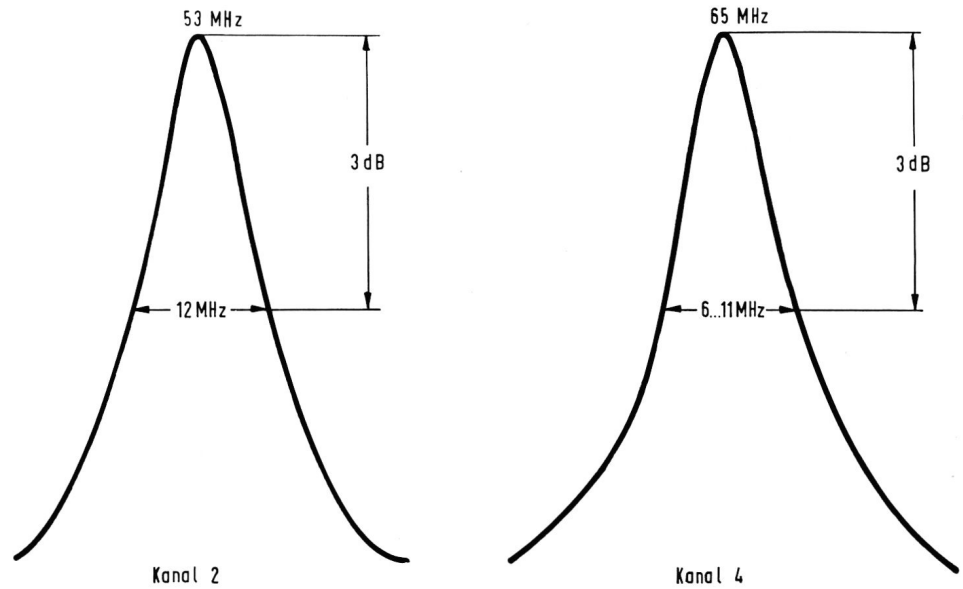
an die Blitzschutzdioden gelangen und diese zerstören können. Diese Dioden sind schnelle Schaltdioden mit geringer Kapazität und hoher Stoßbelastbarkeit. Durch die Antiparallelschaltung schneiden sie alle Spannungsspitzen oberhalb 0,7 V ab und bilden einen idealen Schutz für den Eingangstransistor. Diese Anordnung ist so wirksam, daß man zum Beispiel im kritischen VHF-Band I die Hochspannung der Farbbildröhre 25 kV direkt auf die Antennenbuchsen blitzen kann, ohne daß der Eingangstransistor beschädigt wird.

Abgestimmter VHF-Vorkreis

Von der Antennenplatte gelangt das VHF-Signal über ein Koaxkabel zum abgestimmten VHF-Eingangskreis. Das Signal wird kapazitiv in den Fußpunkt des Abstimmkreises eingekoppelt. Eine Koppelwicklung auf dem Vorkreis übernimmt die Auskopplung des selektierten Signals. Diese Anordnung hat den Vorteil eines großen Abstimmhubs. Aus diesem Grund konnte bei VHF die dif-fundierte Diode BA 138 verwendet werden. Diese Dioden folgen einem genau definierten Kapazitätsverlauf ($C = K \cdot U^{3/2}$) und brauchen nicht in Sätzen verarbeitet zu werden. Daher erscheinen bei diesem VHF-Tuner die abgestimmten Sender immer genau bei der gleichen Abstimmspannung. Der VHF-Vorkreis ist so dimensioniert, daß eine hohe Selektion bei guter Rauschzahl erreicht wird. Durch die hohe Selektion des Vorkreises muß man am oberen Bereichsende mit C 52 und am unteren Bereichsende mit dem Kern der Kreisspule 9243-806 abgleichen. In Reihe zu den jeweiligen Emittorvorwiderständen der Vorstufentransistoren AF 239 S und AF 279 liegt je eine Diode Di 59, Di 15. Durch diese Anordnung ist es möglich, die Regelspannungen der Vorstufentransistoren ohne Umschalter direkt parallel zu schalten. Zum Beispiel in Stellung VHF bekommt der UHF-Vorstufentransistor AF 279 keine Spannung, und die Di 15 sperrt und verhindert so eine Belastung der Regelspannung. Der Vorstufentransistor arbeitet in Basisschaltung wie alle anderen Transistoren des Tuners.

Vom Vorstufentransistor gelangt das verstärkte VHF-Signal auf das HF-Bandfilter. Dieses wird mit den beiden Kapazitätsdioden Di 63 / Di 68 abgestimmt. In Reihe der Dioden liegen die Fußpunkttrimmer C 63 / C 68. Diese Anordnung gewährleistet einen sehr raschen und einfachen Abgleich des Filters, da die Fußpunkttrimmer am oberen Bereichsende fast keine Wirkung zeigen (da die Kapazität der Abstimmioden dort nur etwa 3,5 pF ist). Im Fußpunkt des sekundären Bandfilterkreises wird das Signal ausgekoppelt und gelangt über C 74 auf den Emittor der VHF-Mischstufe.

Der VHF-Oszillator arbeitet wie üblich mit kapazitiver Rückkopplung und ist im Arbeitspunkt und in den TK-Werten der Schwingkreiskondensatoren so dimensioniert, daß eine minimale Temperaturdrift erreicht wird. Die Abstimm-diode liegt über C 96 an Masse, wodurch ein günstiges L/C-Verhältnis und damit gute Stabilität erreicht wird. Über C 81 koppelt die Oszillatorspannung auf die Mischstufe. Im Ausgang der Mischstufe liegt das ZF-Bandfilter. Der Primärkreis wird gebildet durch C 85 und die abstimbare Spule L 1, der Sekundärkreis des 6 MHz Höckerabstand breiten ZF-Filters besteht aus dem ZF-Kabel als



Blindwiderstand und C 87. Im UHF-Betrieb arbeitet die VHF-Mischstufe als ZF-Verstärker. Die Schaltdiode Di 75 schaltet bei UHF durch und die UHF-ZF koppelt über die Diode 75 und C 24 auf den Eingang der VHF-Mischstufe.

2. UHF-Teil

Das UHF-Signal wird auf der Antennenplatte über C 05 / C 06 berührungsschutzsicher getrennt und mit der $\lambda/2$ -Umkehrschleife in ein asymmetrisches Signal transformiert. Über ein Koaxialkabel gelangt das UHF-Signal auf das UHF-Eingangsfiler. Dieses besteht aus einem UHF-Hochpaß (C 13 / C 14, Spule 9246-441); er läßt nur Frequenzen im UHF-Band ohne Dämpfung durch, und seine Durchlaßkurve fällt unterhalb des UHF-Bandes steil ab. Seine Eingangs- und Ausgangsimpedanz ist so dimensioniert, daß die Impedanz der UHF-Antennenplatte optimal an die Eingangsimpedanz des UHF-Vorstufentransistors gekoppelt ist. Dies ist zur Erzielung niedriger Rauschzahlen erforderlich.

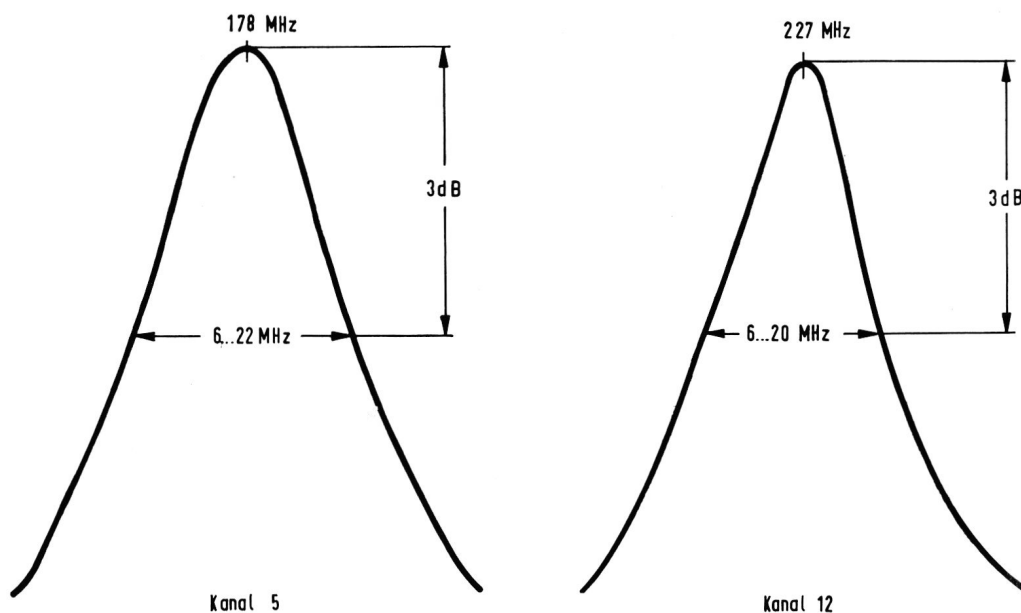
Das UHF-Bandfilter wird mit den beiden Dioden BB 105 (Di 21/Di 27) abgestimmt und ist induktiv über eine einstellbare Koppelschleife gekoppelt. Abgeglichen wird an beiden Bereichsenden. Über eine Koppelschleife im Sekundärkreis des UHF-Bandfilters und dem Trennkondensator C 29 wird das verstärkte und selektive Signal in den Emittor der selbstschwingenden Mischstufe eingekoppelt.

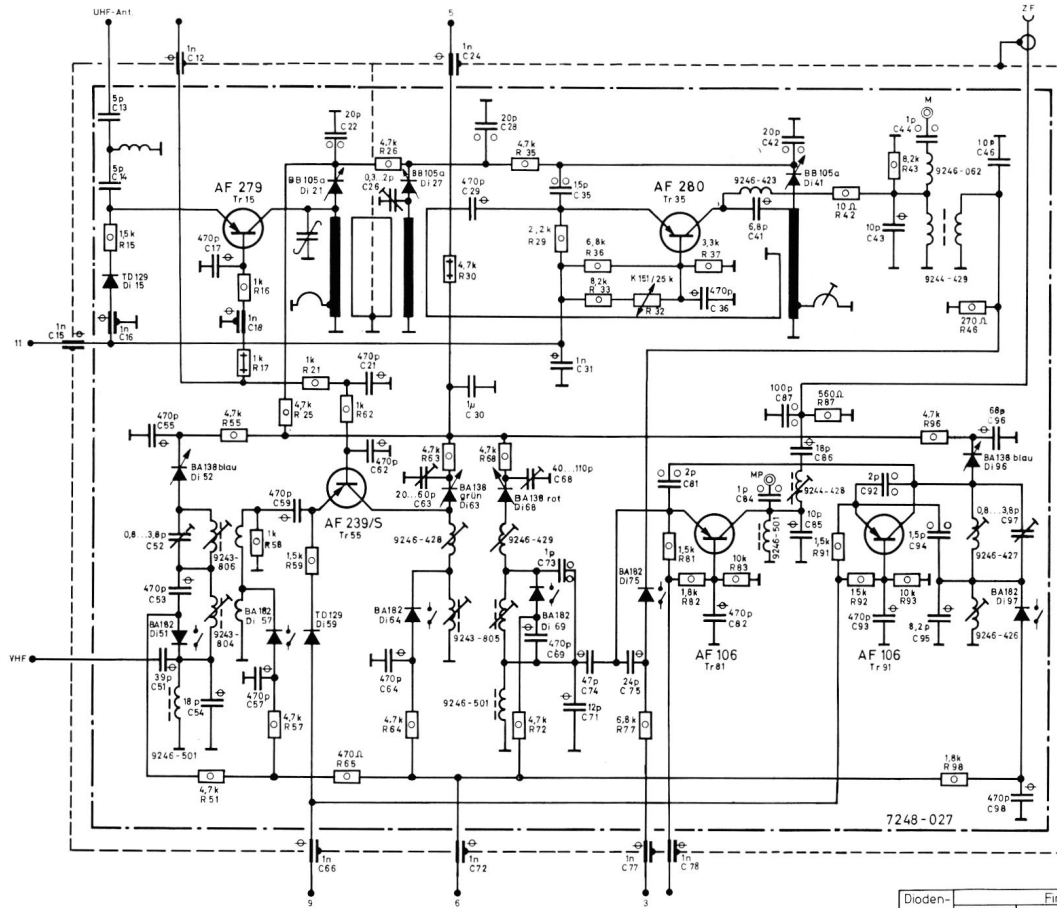
Die ZF wird über eine UHF-Drossel am Kollektor abgenommen und gelangt auf das ZF-Zwischenfilter. Vom ZF-Zwischenfilter kommt die ZF über die Schaltdiode Di 75 zum Eingang der bei UHF als ZF-Verstärker arbeitenden VHF-Mischstufe.

Mit Integriertem Schaltkreis stabilisierte Abstimmspannung

Zur Stromversorgung der Transistoren dient eine Zenerdiode Di 134 (13..15 V). Die Stabilisierung der Abstimmspannung geschieht mit dem Integrierten Schalt-

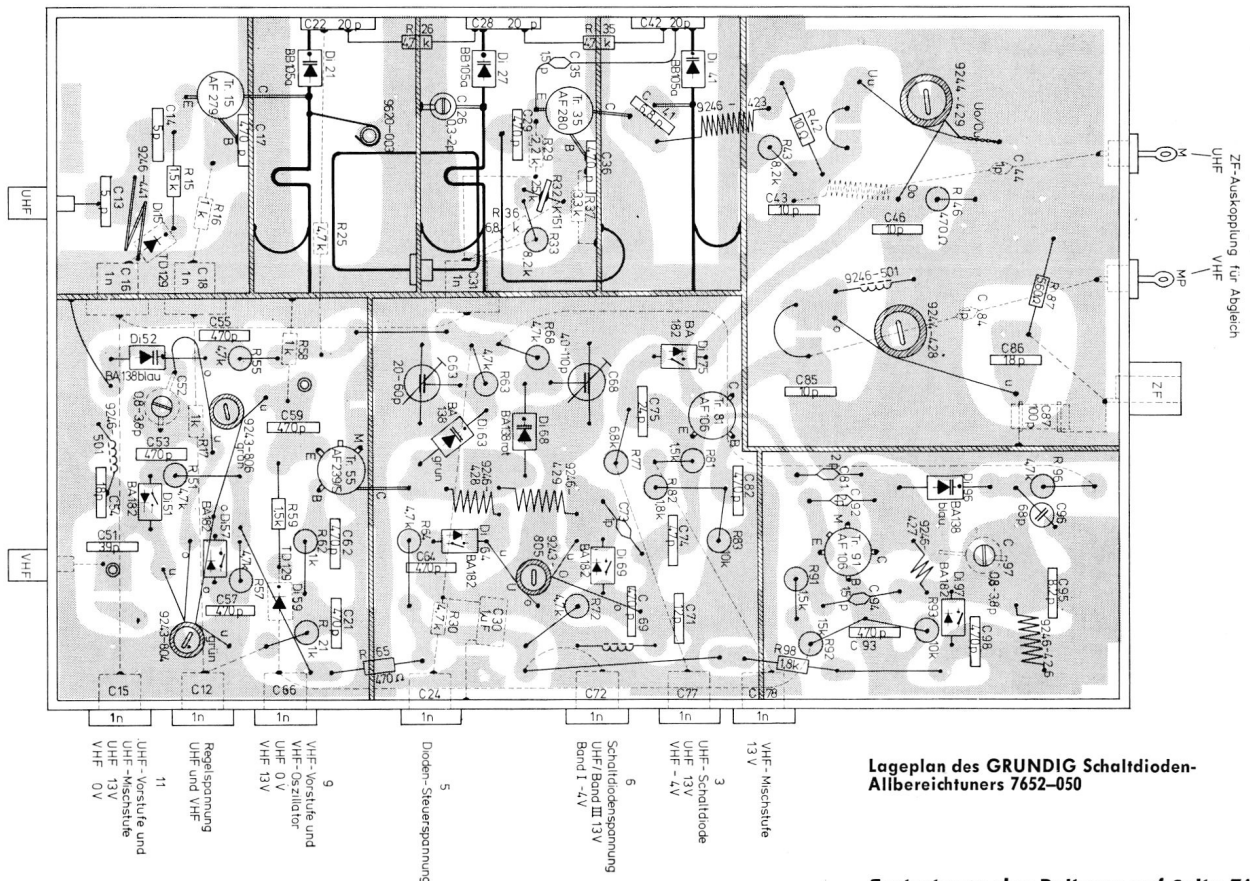
(Fortsetzung Seite 713)





Schaltung des GRUNDIG Schaltdioden-Allbereichstuner 7652-050

Diodennummer	Firmen			
	VALVO	Intermetall	Sescomem	
51	BA 182	BA 243	BA 244	BA 152 P
57	BA 182	BA 243	BA 244	BA 152 P
64	BA 182	BA 243	BA 244	BA 152 P
69	BA 182	BA 243	BA 244	BA 152 P
75	BA 182	BA 243	BA 244	SFD 151
97	BA 182		BA 244	



Lageplan des GRUNDIG Schaltdioden-Allbereichstuner 7652-050

Fortsetzung des Beitrags auf Seite 713

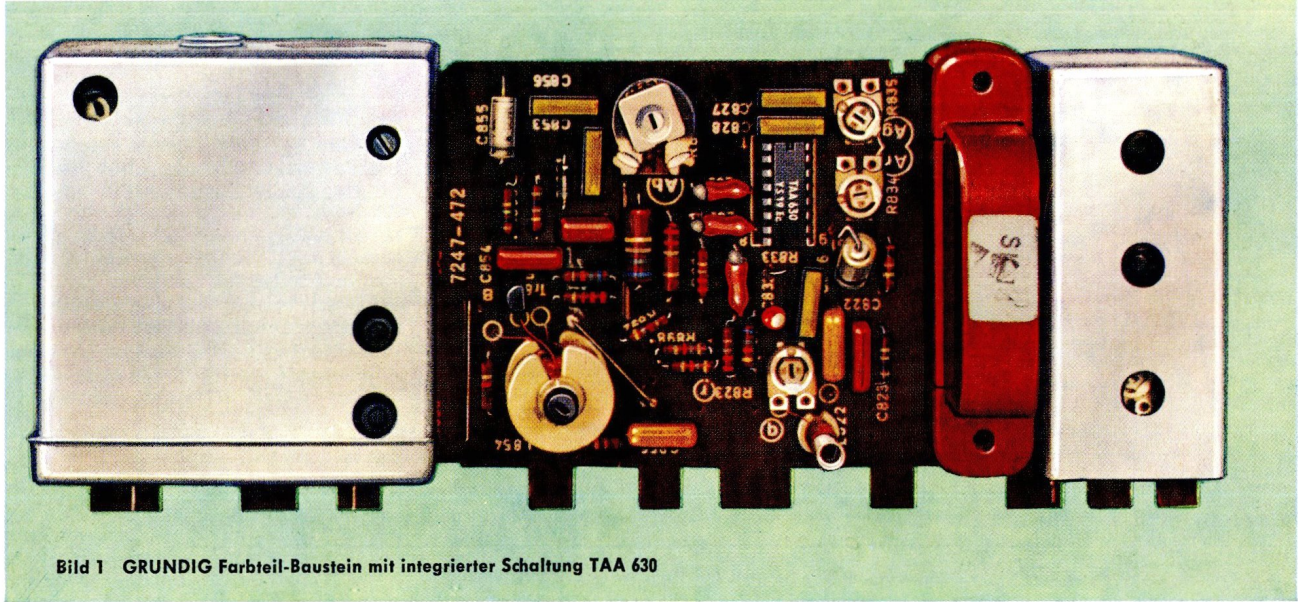


Bild 1 GRUNDIG Farbteil-Baustein mit integrierter Schaltung TAA 630

W. KÖNIG

GRUNDIG Farbfernseh-Empfänger mit Integrierter Schaltung im Farbteil

Hohe Zuverlässigkeit, kleinste Abmessungen bei einer Vielzahl von Funktionen, geringer Stromverbrauch und unbegrenzte Lebensdauer sind die bestehenden Vorteile integrierter Schaltungen (IS) gegenüber der Schaltungstechnik mit herkömmlichen Schaltelementen. Seit längerer Zeit sind im Ton-ZF-Teil der GRUNDIG Fernsehgeräte die integrierten Schaltungen TAA 350 bzw. TAA 640 mit Erfolg eingesetzt.¹⁾

Für den Farbteil hat die Firma Valvo GmbH die integrierte Schaltung TAA 630 entwickelt, die erstmalig von GRUNDIG in den Geräten T 1110 Color und T 2000 Color verwendet wird. Sie hat die Systemabmessung von nur 1,4 x 2,45 mm und ersetzt Schaltungsstufen, für die bisher 7 Transistoren, 7 Dioden, ca. 40 Widerstände und 20 Kondensatoren benötigt wurden. Bild 2 zeigt den Aufbau

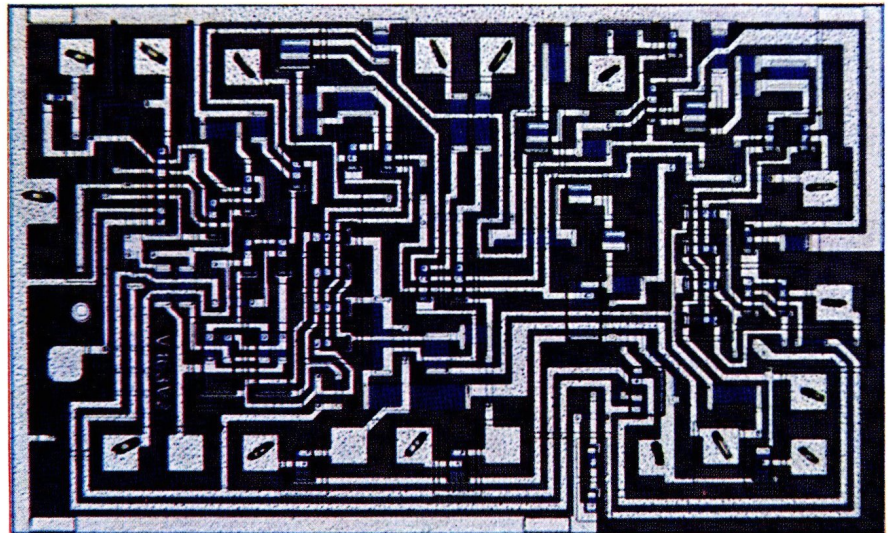


Bild 2 Aufbau der IS TAA 630

¹⁾ Eine ausführliche Beschreibung der integrierten Schaltung TAA 350 und TAA 640 in ihrer Anwendung als Ton-ZF-Verstärker und -Demodulator brachten wir in GRUNDIG Technische Informationen, Heft 1-2/69, Seiten 519 . . . 526.

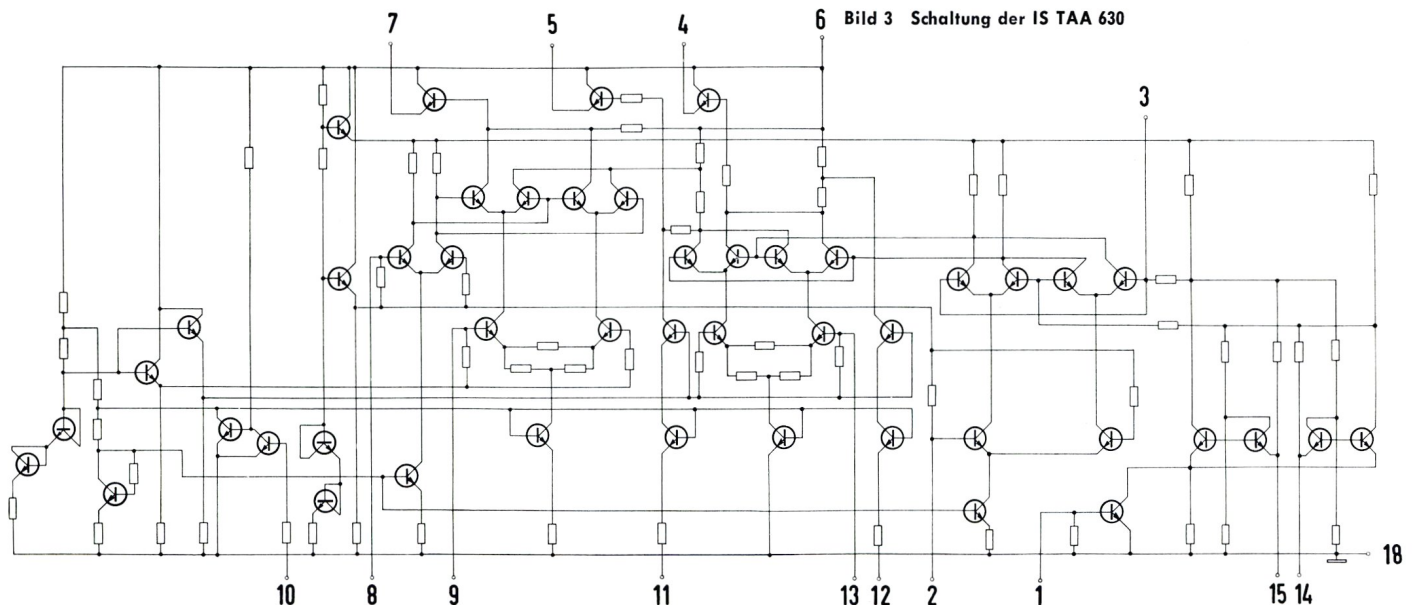


Bild 3 Schaltung der IS TAA 630

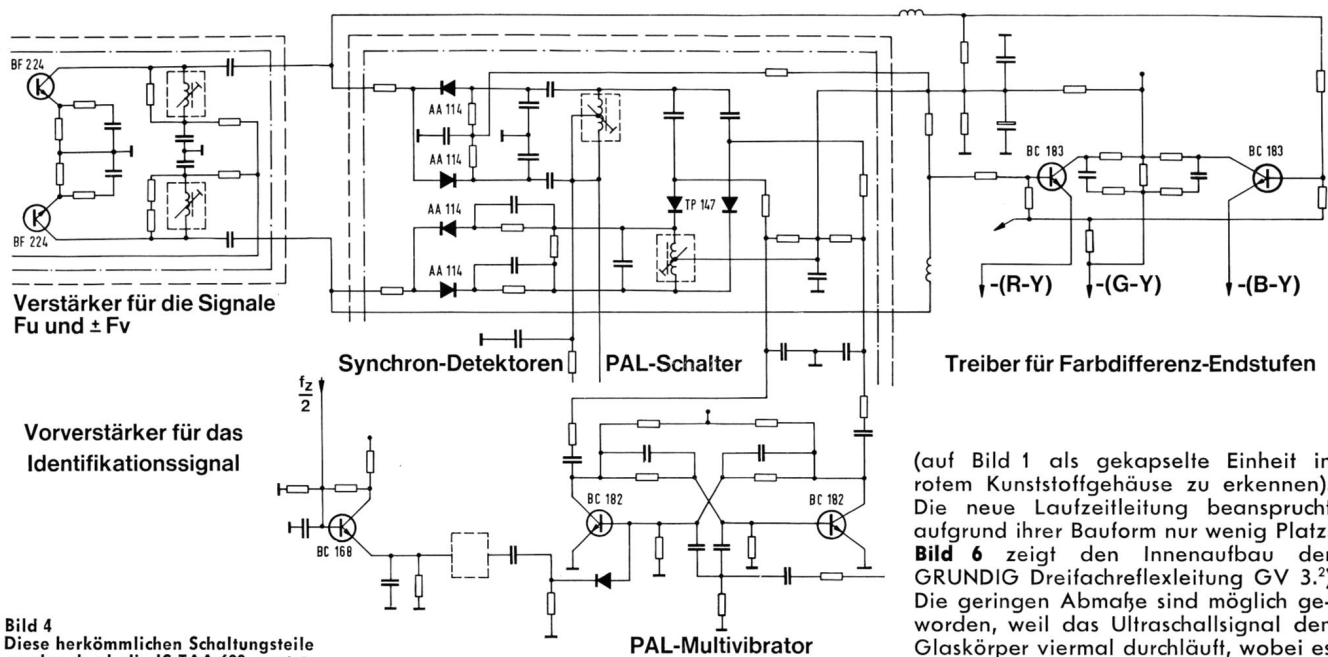


Bild 4
Diese herkömmlichen Schaltungsteile wurden durch die IS TAA 630 ersetzt

des TAA 630-Systems, **Bild 3** die innere Schaltung.

Die in **Bild 4** wiedergegebenen Schaltungsauszüge aus dem Schaltplan eines der bekannten FFS-Geräte (T 905) sind sämtlich durch Einsatz der IS entfallen oder überflüssig geworden.

Die IS enthält zwei verstärkende aktive Synchronmodulatoren für das (B-Y)- und (R-Y)-Signal, den PAL-Multivibrator und den von ihm gesteuerten PAL-Schalter. Weiterhin die (G-Y)-Matrix und die Treiberstufen für die Farbdifferenzsignal-Endverstärker.

Durch die Verwendung der IS im Farbteil ist eine konzentriertere Anordnung der Bauelemente möglich. Es wurde ein Baustein entwickelt (**Bild 1**), der den kompletten Farbteil enthält, bis auf die automatische Farbkontrastregelung und die Farbdifferenzsignal-Endstufen Tr 441, Tr 461 und Tr 481.

Außer der IS TAA 630 befinden sich auf dem Baustein der Farbpartverstärker

Tr 815, der automatische Farbabschalter mit Tr 851, der Burst-Signal-Verstärker mit Tr 841 und Tr 845, der Referenzoszillator mit Tr 881 und Tr 885, die Nachstimmstufe mit Tr 875 und der Verstärker für das Identifikationssignal mit Tr 855. Es ist durch die IS möglich geworden, die bisher getrennt aufgebauten Einheiten PAL-Decoder und Oszillatorplatte zusammenzufassen auf einer einzigen Druckplatte, die nur etwa die Abmessungen des bisherigen PAL-Decoder-Bausteins hat.

Funktionsbeschreibung der Schaltung im Zusammenhang mit der IS

Das Farbsignal durchläuft das Bandfilter L 811 / L 813, dessen Durchlaufcharakteristik eine Trennung von benachbarten Y-Signalanteilen vornimmt. Der Farbpartverstärker Tr 815 liefert abhängig von der Stellung des Farbkontrastreglers FK bzw. Grobreglers FKI 0...2 V_{SS} Signal an den Laufzeitdecoder. Hier wurde erstmalig die Dreifachreflexleitung VL 11 bzw. GV 3 eingesetzt

(auf Bild 1 als gekapselte Einheit in rotem Kunststoffgehäuse zu erkennen). Die neue Laufzeitleitung beansprucht aufgrund ihrer Bauform nur wenig Platz. **Bild 6** zeigt den Innenaufbau der GRUNDIG Dreifachreflexleitung GV 3.²⁾ Die geringen Abmaße sind möglich geworden, weil das Ultraschallsignal den Glaskörper viermal durchläuft, wobei es dreimal reflektiert wird, wie **Bild 7** zeigt. Am Ausgang des Laufzeitdecoders ergeben sich die Signalkomponenten F_U und ± F_V mit ca. 0,5 V_{SS}. **Bild 5** zeigt die Anwendung der TAA 630 im GRUNDIG Farbfernseh-Empfänger T 1110 Color (Farbbaustein 7247-034). Die Zuführung der Signale an die IS erfolgt über die Anschlusspunkte 9 und 13. Zur Demodulation sind bekanntlich zwei um 90° versetzte Trägerkomponenten erforderlich. Am Kollektorkreis L 873, C 835, C 837 des Referenzsignal-Verstärkers Tr 885 liegt der synchronisierte 4,4-MHz-Träger mit einer Amplitude von 25 V_{SS} (25 V_{SS} sind erforderlich für den Burst-Phasenvergleich). Durch kapazitive Teilung mit C 835 und C 887 werden nur etwa 1 V_{SS} Träger an Punkt 8 des Schaltkreises gelegt und intern dem (B-Y)-Synchron-Modulator zugeführt. Für den (R-Y)-Demodulator wird eine um 90° gedrehte Komponente benötigt. Sie entsteht durch magnetische Bandfilterkoppelung zwischen L 873 und L 839.

²⁾ Nähere Einzelheiten über die Dreifachreflexleitung GV 3 und deren Herstellung veröffentlichen wir in einem späteren Heft.

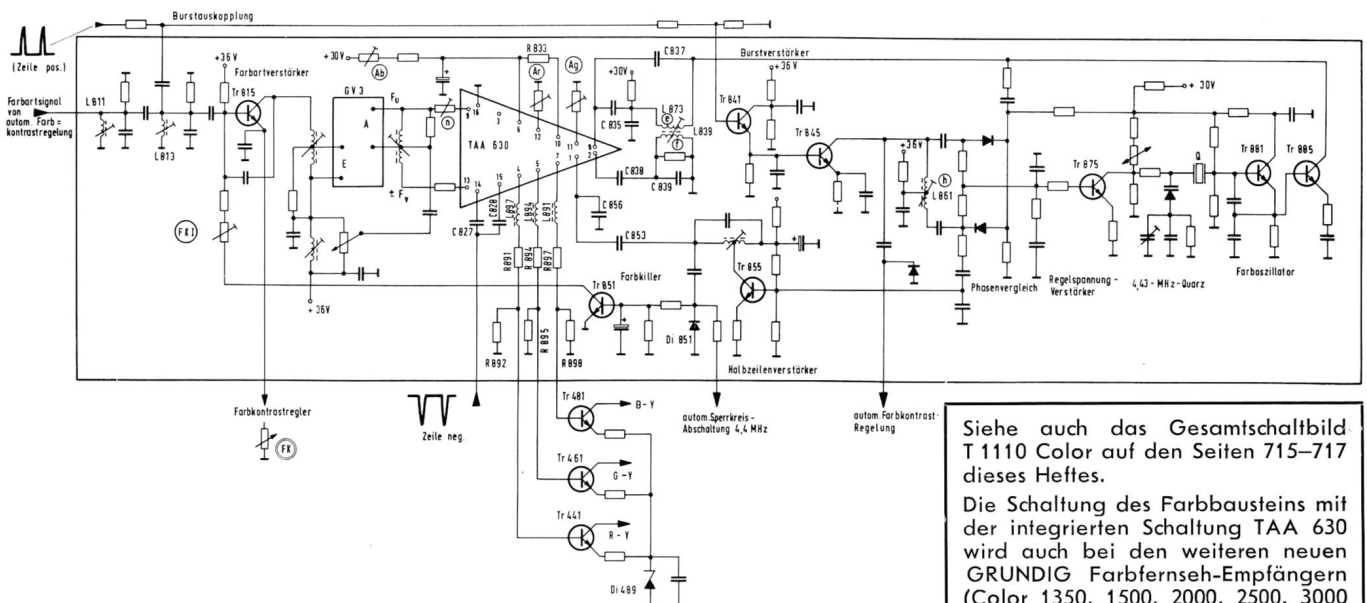


Bild 5 Schaltung des GRUNDIG Farbbausteins mit der integrierten Schaltung TAA 630

Siehe auch das Gesamtschaltbild T 1110 Color auf den Seiten 715-717 dieses Heftes.
Die Schaltung des Farbbausteins mit der integrierten Schaltung TAA 630 wird auch bei den weiteren neuen GRUNDIG Farbfernseh-Empfängern (Color 1350, 1500, 2000, 2500, 3000 und Paralleltypen) angewandt.

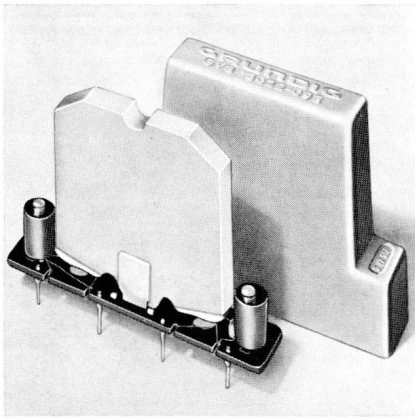


Bild 6
Aufbau der Ultraschall-Verzögerungsleitung

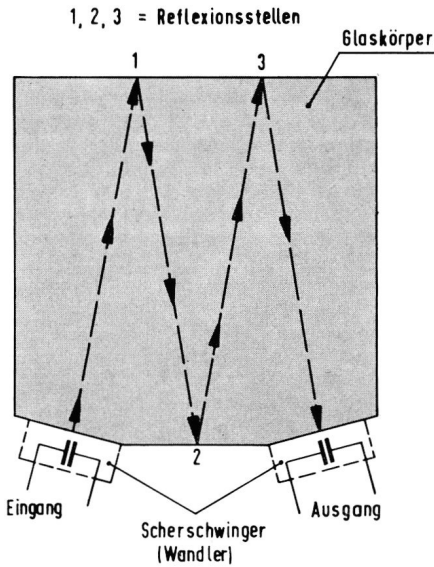


Bild 7 Wirkungsweise der Verzögerungsleitung

Über C 838 liegt dieser gedrehte Trägeranteil an Punkt 2 der Integrierten Schaltung und damit an dem Synchronmodulator für das (R-Y)-Signal.

Der Phasenabgleich des Referenzträgers geschieht folgendermaßen: Zunächst wird die Nullphase mit Hilfe der Burstspule (L 861) eingestellt. So stimmt die Phasenlage des Trägers für den (B-Y)-Synchronmodulator. Durch Nachstimmung der Spule f (L 839) läßt sich die Quadraturphase und damit die Phasenlage des (R-Y)-Referenzträgers an Punkt 2 korrigieren. Die Spule e (L 873) wird vorher lediglich auf maximalen Träger an Punkt 8 abgestimmt.

In der Regel sollte für den Phasenabgleich ein Testbild herangezogen werden, das ein Feld mit zeilenweise 180° geschaltetem (B-Y)-Signal und ein Feld mit ungeschaltetem (R-Y)-Signal aufweist. Ein solches FuBK-Testbild (**Abbildung mit Erläuterungen auf der 3. Umschlagseite dieses Heftes**) wird elektronisch erzeugt und zeitweise außerhalb der Programmierungen von den Sendeanstalten abgestrahlt.³⁾ Bei richtiger Sättigungseinstellung läßt sich dann

³⁾ Eine ausführliche Beschreibung der Anwendung der Unbuntfelder des FuBK-Testbildes bringen wir auf den Seiten 751...756 des vorliegenden Heftes.

¹⁾ Die Beschreibung der „Simple-PAL“-Abgleichmethode erfolgt in dem Fernseh-Service-Beitrag „Anwendung des FuBK-Testbildes und der Sonderfelder der GRUNDIG Farbgeneratoren FG 5 und FG 21 (Seiten 745...750 dieses Heftes).

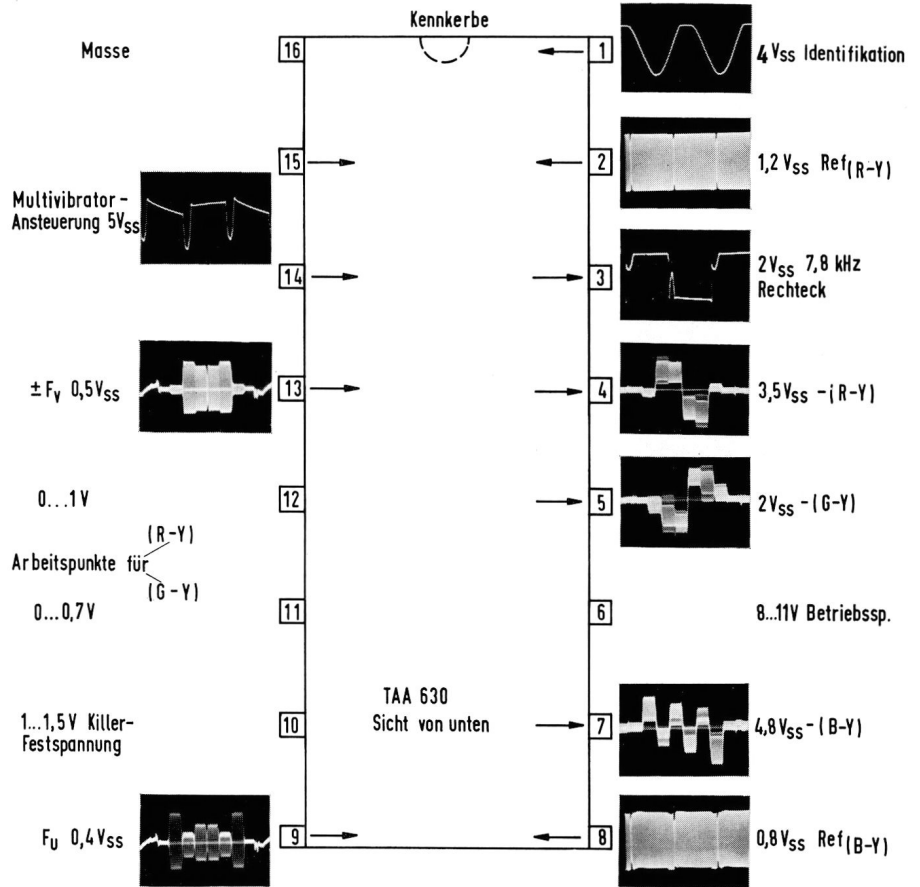


Bild 8 Oszillogramme und Spannungen an der integrierten Schaltung TAA 630

zuerst mit Spule h (L 861) das linke Feld und mit der Spule f (L 839) das rechte Feld auf unbunt einstellen. Mit den Farbtestbildern (z. B. Farbbalken), die keine für den Phasenabgleich gedachten Felder haben, kann nach der „Simple-PAL“-Methode verfahren werden. Dazu sind die IS-Eingänge 9 und 13 mit einer Drahtbrücke kurzzuschließen. Mit Spule h ist danach die zeilenweise Streifenstruktur in einem blauen Feld (Balken) des Schirmbildes auf Minimum zu drehen. Mit Spule f (L 839) wird anschließend bei roter Farbe entsprechend verfahren.

Zur zeilenweisen Rückschaltung der Signalkomponente F_{RY} ist bekanntlich ein Multivibrator erforderlich, der ein Rechteck mit halber Zeilenfrequenz liefert. In der TAA 630 ist ein solcher bistabiler Multivibrator integriert. Er wird über C 827 und C 828 mit einem negativen Zeilenrückschlagimpuls von $5 V_{SS}$ getriggert. Das phasenrichtige Schwingen des Multivibrators besorgt das sog. Identifikationssignal. Es wird am senderseitigen Burstphasenvergleich aufgrund der zeilenweisen 90°-Schaltung des Burstsignals gewonnen. Der Transistor Tr 855 verstärkt das halbzeilenfrequente Signal und gibt es als sinusförmige Spannung, über C 853, C 856 geteilt, an Punkt 1 der integrierten Schaltung weiter. In der TAA 630 zwingt es den Multivibrator, mit richtiger Phase zu schwingen. Mit Hilfe der so erzeugten Rechteckspannung erfolgt dann über den PAL-Schalter eine wechselnde 180°-Schaltung des Referenzträgers für das Signal $\pm F_V$ und damit in den Synchronmodulatoren seine zeilenweise Rückschaltung. Zur Funktionskontrolle kann das Rechtecksignal an Punkt 3 mit dem Oszillographen gemessen werden.

Der in der IS zusätzlich enthaltene automatische Farbschalter wurde nicht verwendet, da er für die nachfolgenden Differenzsignal-Verstärker einige Nachteile aufwies. Somit erhält der für den Killer vorgesehene Anschlußpunkt 10 über R 833 eine feste Spannung, die dafür sorgt, daß die IS immer in Funktion ist. Der automatische Farbschalter in vorliegender Schaltung ist konventionell aufgebaut. Der Transistor Tr 851, vom gleichgerichteten (Diode Di 851) Halbzeilensinus gesteuert, öffnet bzw. sperrt den Farbartverstärker Tr 815, je nachdem, ob eine Farbsendung oder eine Schwarzweiß-Sendung empfangen wird. Die Ausgänge der TAA 630 sind Punkt 4 für das Signal $-(R-Y)$, Punkt 5 für das $-(G-Y)$ - und Punkt 7 für das $-(B-Y)$ -Signal. Da die IS mit im Gegenteil arbeitenden aktiven Synchronmodulatoren arbeitet, ist der 4,4-MHz-Farbtträger auf den Differenzsignalen am Ausgang der IS schon stark reduziert (siehe Oszillogramme in Bild 8). Der Rest wird mit den Drosseln L 891/894/897 abgebiegt.

Die jeweilige Serienschaltung der Widerstände R 891/R 892 usw. bilden die Emitterwiderstände der in der IS enthaltenen Emitterfolger-Stufen, die als Treiber für die Transistoren Tr 441, Tr 461 und Tr 481 dienen. Die Endstufen wurden emitterseitig mit Hilfe einer Zenerdiode Di 489 um 3,5 V hochgelegt, weil die Ausgangssignale der TAA 630 einem Gleichspannungspegel von ca. 5 V überlagert sind. Dieser Pegel ist für alle drei Signale gemacht worden; somit lassen sich die Arbeitspunkte der Farbdifferenzsignal-Endstufen auf ihren günstigen Wert maximaler Aussteuerbarkeit einstellen. Die Arbeitspunkt-Einstellung für den (B-Y)-Aus-

gang erfolgt über die Spannungsversorgung der IS mit dem Regler A_b. Er wird bei zurückgenommener Farbsättigung so eingestellt, daß der Transistor Tr 481 eine Kollektorspannung von 150 V hat. Für die Ausgänge R-Y und G-Y sind die Regler A, vorgesehen. Mit ihnen werden die Kollektorspannungen der Transistoren Tr 441 und Tr 461 auf 120 V eingestellt. Für (G-Y) kann eine Toleranz von 80 V bis 160 V zugelassen werden.

Die Stellung des A_b-Reglers muß immer als erstes festgelegt werden, weil durch ihn sonst die Pegel für R-Y und G-Y wieder verstellt werden. Die durch den Regler A_b unterschiedlich eingestellte Versorgungsspannung der IS ist ohne Einfluß auf ihre Funktion. Die Integrierte Schaltung hat (je nach Stellung des A_b-Reglers einen Stromverbrauch von 19 bis 28 mA und eine Verlustleistung von nur 150 bis 300 mW.

Die Schaltung des Burst-Verstärkers und der Referenzträgergewinnung ist identisch mit der Schaltung der Oszillatorbausteine in den bekannten Vorgängertypen der GRUNDIG Farbfernsehgeräte (Schaltungsbeschreibungen siehe TI Heft 4/1967).

Messungen an der integrierten Schaltung

Bild 8 zeigt die Anschlüsse der TAA 630 mit ihren Meßwerten und Oszillogrammen. Zur Funktionskontrolle der TAA in vorliegender Schaltung sind ein Oszillograph mit einer Bandbreite von mindestens 5 MHz und ein Röhrenvoltmeter erforderlich. Zunächst sollte man unterscheiden zwischen Signalen, die der IS zugeführt werden, und denen, die sie abgibt. Es müssen verständlicherweise alle zugeführten Signale auch bei ausgelöteter oder abgetrennter IS meßbar sein. Sollte also eines der zugeführten Signale in seiner Amplitude oder Form fehlerhaft sein, ist zunächst der Signalweg bis zur IS zu untersuchen. Liegt dort kein Fehler vor, kann das Signal durch eine zu hohe Belastung von der integrierten Schaltung her fehlerhaft sein. Zum Nachweis können die Leiterbahnen zu den entsprechenden Anschlußpunkten unterbrochen werden. Dann muß das Signal an der Zuführungsquelle meßbar sein.

Zugeführt werden die vom Laufzeitdecoder kommenden Signale F_u und ± F_v an den Punkten 9 und 13. Ihre Amplitude soll sich mit dem Farbkontrastregler zwischen Null und ca. 1 V_{SS} einstellen lassen. An den Punkten 2 und 8 müssen die Referenzträger mit mindestens 0,5 V_{SS} zu messen sein. An 14 und 15 liegen von der IS leicht verformte Zeilenrückschlagimpulse mit 5 V_{SS} und an 1 der Identifikationssinus von ca. 4 V_{SS}. Letzterer kann von der IS begrenzt sein, so daß die positive Sinuskuppe etwas abgeschnitten erscheint.

Zur weiteren Funktionskontrolle sind die Ausgangssignale der integrierten Schaltung und die Gleichspannungen zu prüfen.

Die Spannungen der Punkte 6, 10, 11, 12 und die an den Ausgängen 4, 5 und 7 sind alle von den Reglerstellungen A_b und A_g abhängig. Ihre Werte sind aus Bild 8 zu entnehmen.

Die abgegebenen negativen Differenzsignale müssen je nach Sättigungseinstellung mit dem Oszillographen in den richtigen Verhältnissen zu messen sein.

$$\frac{R-Y}{B-Y} 0,79 \quad \frac{G-Y}{B-Y} 0,46$$

Zur Korrektur des Verhältnisses $\frac{R-Y}{B-Y}$ dient der Regler [n]. Er erlaubt es, die F_u-Amplitude am Eingang der IS um ± 25% zu ändern. Somit können Verstärkungsstreuungen der integrierten Schaltung zwischen dem (B-Y)- und dem (R-Y)-Signal ausgeglichen werden.

An Punkt 3 erscheint ein Rechteck mit halber Zeilenfrequenz, das in der Schaltung nicht benötigt wird, aber zur Kontrolle des in der IS befindlichen Multivibrators mit 2 V_{SS} gemessen werden kann.

Um unnötige Wackelkontaktquellen von vornherein auszuschalten, ist die IS in die Schaltung eingelötet. Sollte es trotzdem einmal erforderlich werden, eine TAA 630 auszubauen, so ist das mit einer Zinnabsaugpumpe, die ohnehin in keiner Werkstatt fehlen sollte, ohne Schwierigkeiten möglich.

Automatische Farbkontrast-Regelung

Die Automatische Farbkontrast-Regelung (**Bild 9**) wurde um eine Impedanzwandler-Stufe für die Regelspannung erweitert. Dadurch ist ihre Regelsteilheit erheblich verbessert worden, so daß auch bei starker Verstimmung der Tuner-Feinabstimmung der Farbkontrast konstant bleibt. Als Referenz für die Regelung dient das Farbsynchronsignal (Burst); aus ihm wird mit Hilfe der Diode

Di 862 eine positive Regelspannung gewonnen, die der Amplitude des Burstsignals direkt proportional ist. Über den Impedanzwandler Tr 801 ist die hochohmige Regelspannungsquelle an die niederohmige Basis des Regeltransistors Tr 805 angepaßt.

Der Basis-Spannungsteiler R 805 / R 806 bestimmt die Maximalverstärkung von Tr 805, wenn Tr 801 nicht leitend ist. Dieser Zustand herrscht dann vor, wenn nur ein sehr kleines Farbsignal über C 806 angeboten wird (z. B. bei starker Tuner-Verstimmung zur Seite geringerer Bildauflösung). Tr 805 wird in Aufwärtsregelung betrieben, d. h., mit steigendem Kollektorstrom sinkt seine Verstärkung. Wenn über C 806 die Chroma-Amplitude aus irgendeinem Grund steigt, wird ebenfalls der über C 810 angeschlossene Burstverstärker ein größeres Burstsignal an die Diode D 862 liefern. Es steigt die Regelspannung, und über den Transistor 801, der selbst keine Phasendrehung verursacht (Emitterfolger), steigt die Basisspannung von Tr 805. Letzterer reduziert seine Verstärkung, so daß die Signalamplitude an seinem Kollektor konstant bleibt. Die Regelsteilheit veranschaulicht **Bild 10**, das die Burstamplitude am Meßpunkt 15 in Abhängigkeit von der angebotenen Chrominanzsignal-Amplitude an C 806 darstellt.

Der Regler FR bestimmt den Einsatzpunkt der Regelung. Er wird so eingestellt, daß an Meßpunkt 15 40 V_{SS} Burstsignal stehen.

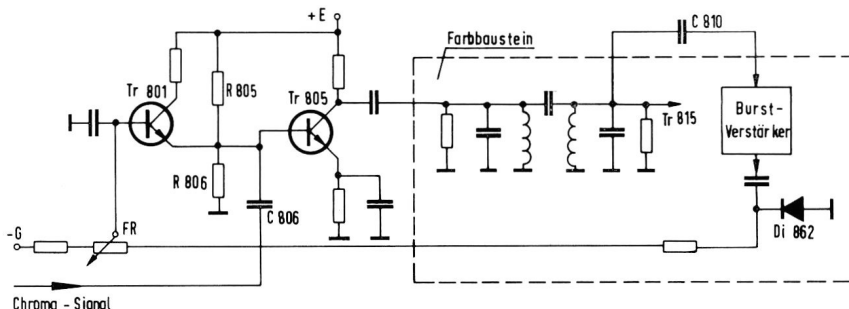


Bild 9 Automatische Farbkontrast-Regelung

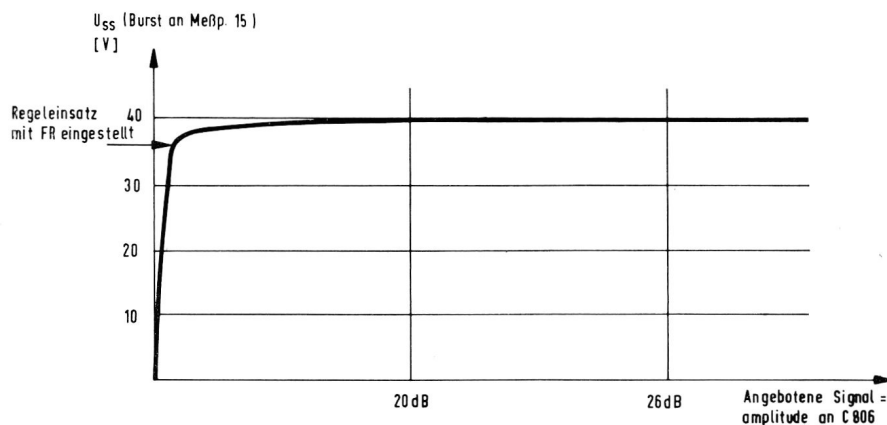


Bild 10 Diagramm der Regelsteilheit

Automatische Abschaltung der 4,4-MHz-Sperre (Bild 11)

Im Y-Signal-Verstärker, der in seinem Aufbau der Schaltung der Geräte-Typen T 902 a und T 905 entspricht, liegt hinter der Verzögerungsleitung der 4,4-MHz-Saugkreis.

Er entfernt den Farbträger aus dem FBAS-Signal, das anschließend als Y-Signal über den Impedanzwandler Tr 365 dem Endverstärker Tr 375 zugeführt wird. Bei Schwarz-Weiß-Sendungen, wo kein Farbträger vorhanden ist, wird dieser Saugkreis automatisch abgeschaltet, um die Videofrequenzen bei 4,4 MHz nicht zu unterdrücken. Damit erreicht die Bildauflösung ihren optimalen Wert. Während einer Farbsendung beträgt die positive Gleichspannung an der Killerdiode Di 851 6 V. Über R 368 macht diese Spannung die Diode Di 366 leitend und legt somit den Saugkreis einseitig an Masse. Er wird dadurch wirksam und unterdrückt den Farbträger um ca. 10 dB.

Bei einer Schwarz-Weiß-Sendung sinkt die Killerspannung unter 1 V ab, und

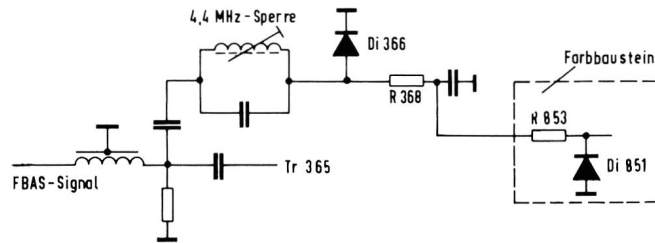


Bild 11 Automatische Abschaltung der 4,4-MHz-Farbträgersperre bei S/W-Sendungen

sie ist damit nicht mehr in der Lage, die Diode Di 366 genügend leitend zu machen. Der Saugkreis liegt dann über 10 kΩ (R 368) hoch und ist unwirksam.

Die Aufgabe der Diode 5502 in der Y-Signal-Endstufe

Die Diode 5502 besteht aus zwei in Serie liegenden Siliziumkristallen. In der Schaltung wird diese Doppeldiode in Durchlafrichtung betrieben; sie hat die Aufgabe, den Emitter des Transistors

Tr 375 um eine konstante Spannung von 1,4 V hochzulegen. Somit ist sie in ihrer Funktion mit einer 1,4-V-Zenerdiode zu vergleichen. Durch Hochlegen des Emitters wird eine gleichstrommäßige Anpassung an den Transistor Tr 365 erreicht, dessen Arbeitspunkt so liegen muß, daß durch ihn die Synchronimpulse des Y-Signals nicht begrenzt werden. Eine Begrenzung darf nicht stattfinden, weil das Amplitudensieb und die Störaustattung über C 501 angeschlossen sind. Die gleiche Schaltung wurde bereits bei dem Gerät T 905 Color angewandt.

J. ROHRBACHER

Stabilisationsschaltung für die Bildröhrenheizung beim Farbfernseh-Empfänger T 1110 Color

Um eine optimale Lebensdauer der Farbbildröhrenkathoden auch bei größeren Netzspannungsschwankungen sicherzustellen, wurde im GRUNDIG Farbfernsehgerät T 1110 Color (und Paralleltypen) die Heizspannung der Bildröhre stabilisiert. Es wurde ein Ferro-Resonanzstabilisator gewählt. Der Vorteil dieses Prinzips liegt in der geringen Anzahl von Bauelementen, besonders der Vermeidung von aktiven Bauteilen, wodurch eine hohe Betriebssicherheit garantiert wird.

Die sich bei dieser Stabilisierungsschaltung ergebende nicht sinusförmige Kurvenform der Ausgangsspannung ist ohne Belang, da es nur auf die Stabilität des Effektivwertes der Heizspannung ankommt.

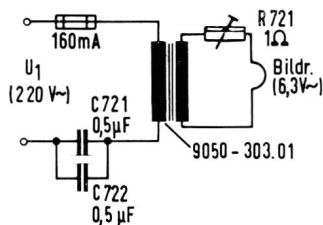


Bild 1

Wie Bild 1 zeigt, besteht die Schaltung aus den beiden parallelliegenden Kondensatoren C 721, C 722 (2 x 0,5 µF), dem Transformator 9050 — 303,01 sowie dem sekundärseitigen Regler R 721. Dieser Regler ist notwendig, um die Streuwerte, besonders des Übertragers, auszugleichen. Die prinzipielle Arbeitsweise kann an Hand des nachfolgenden Ersatzschemas abgeleitet werden (Bild 2). In diesem Ersatzschaltbild stellt R 1 die beiden Vorschaltkondensatoren C 721,

C 722 und R 2 den Transformator als komplexen Querwiderstand dar. R_L ist die Belastung (Heizfaden der Bildröhre). Eine Stabilisation wird dann erreicht, wenn der Querwiderstand R 2 im Gegensatz zu R 1 eine nichtlineare Größe ist, z. B. ein im Sättigungsbereich betriebener Transformator. Ein derartiger Transformator ist bei Grundlegung eines T-Ersatzschemas (und der Vernachlässigung der Kupferverluste, der Streuinduktivitäten sowie der Wickelkapazität) die Parallelschaltung eines variablen Wirkwiderstandes (Eisenverluste) sowie einer sich stark ändernden Induktivität. Ab einer bestimmten Eingangsspannungsgröße U₁ (in unserem Fall ab ca. 150...170 V) ergibt die sich verminderte Induktivität des Transformators zusammen mit der Kapazität des Vorschaltkondensators eine Resonanzerscheinung. Diese bewirkt eine verzerrte Kurvenform der Übertragerspannung mit ausgeprägten Einsattelungen (Bild 4).

Da je nach Netz-Über- oder -Unterspannung der Arbeitspunkt des Transformators im Sättigungsbereich variiert, ändert sich neben der Induktivität die Be- bzw. Entdämpfung des Querwiderstandes R 2.

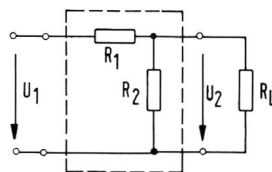


Bild 2

Dies bewirkt eine überproportionale Änderung der Spannung am Vorschaltkondensator im Vergleich zur Netzspannung. Die Spannung am Transformator (U_T) än-

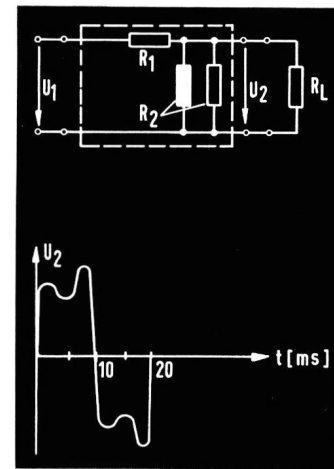


Bild 3 und Bild 4

dert sich dagegen nur geringfügig. Bild 5 zeigt in einem Vektordiagramm die Spannungs- und Stromverhältnisse am Transformator sowie am Vorschaltkondensator, wobei die Vektoren Effektivwerte darstellen.

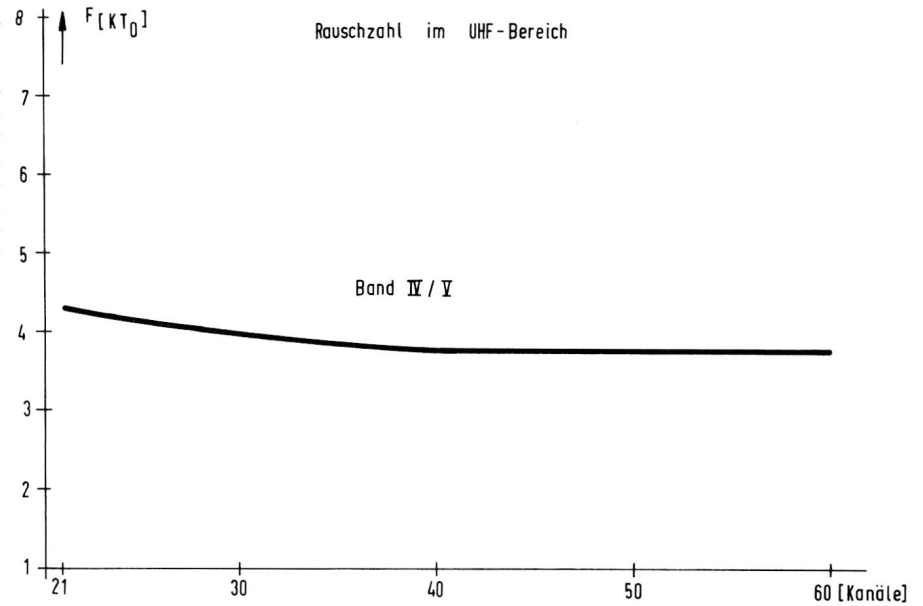
Bei einer Änderung der Eingangsspannung um ± 10 % tritt eine Variation der Trafo- bzw. Ausgangsspannung von ± 2,7 % auf; was einem Stabilisationsfaktor¹⁾ von 3,7 entspricht. Dabei geht der Hauptteil der Änderung des primären Wirkstromes zu Lasten der Trafoverluste. Unter Berücksichtigung der praktisch auftretenden Toleranzen bei der Bildröhrenherstellung ergibt sich



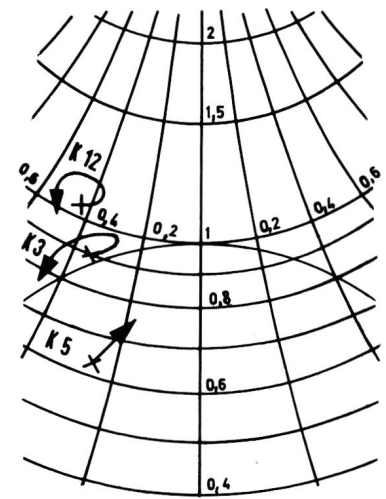
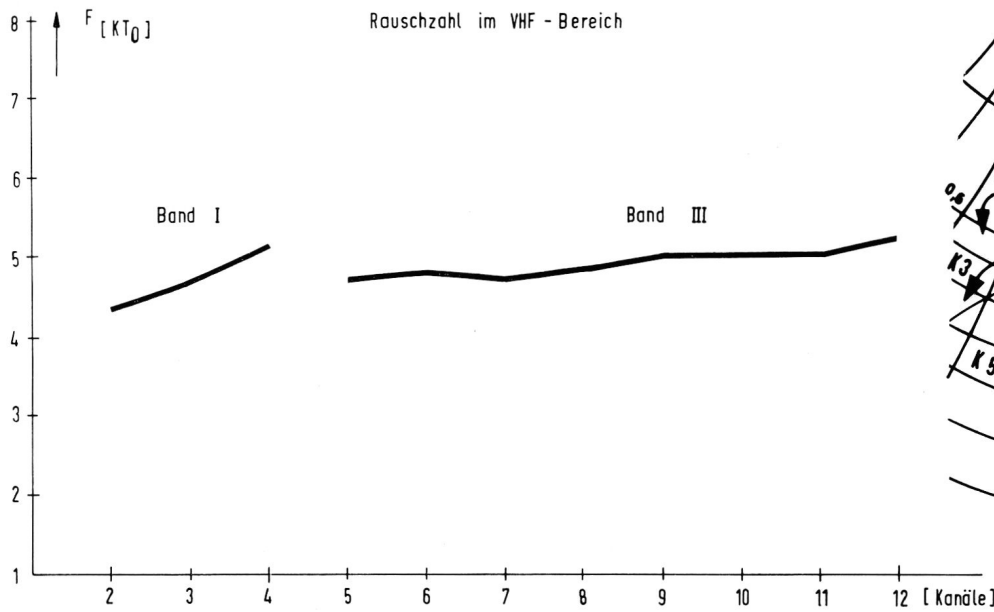
¹⁾ Stabilisationsfaktor $S = \frac{U_1/U_{1\text{Nenn}}}{U_2/U_{2\text{Nenn}}}$

kreis TAA 550 (oder ZTK 33). Dieser beinhaltet eine Zusammenschaltung von verschiedenen Dioden (Zenerdioden und Durchlaufdioden) mit einem Regeltransistor. Die vielen Dioden sind so angeordnet, daß sich ein außerordentlich guter Temperaturgang der stabilisierten Spannung durch Kompensation der verschiedenen TK-Werte ergibt. Die Regelschaltung sorgt für einen niedrigen differentiellen Widerstand des Schaltkreises, der für eine gute Stabilisierung notwendig ist. So ändert sich bei einer Temperaturerhöhung um 1 ° C die stabilisierte 33-V-Abstimmspannung nur um 1,5 mV, wodurch eine hervorragende Frequenzstabilität erreicht wird. Über einen hochohmigen Widerstand R 147 wird eine negative Spannung zur Sperrung der UHF-ZF-Diode eingeschleuft. Die Diode Di 137 verhindert in VHF-Stellung das Zusammenbrechen der hochohmigen Minusspannung über die angeschlossenen UHF-Stufen. Die Sperrung der VHF-Schaltdioden in Stellung Band I geschieht selbsttätig durch Gleichrichtung der Oszillatoramplitude des VHF-Oszillators durch die Oszillatorschaltdiode Di 97.

Die gleichgerichtete Spannung von etwa - 5 V ist für die Sperrung der Schaltdioden im Band I voll ausreichend.



Ueber eine Export-Ausführung des GRUNDIG Schaltdiodentuners (7652-051) mit geänderter Kanalverteilung wird auf Seite 714 berichtet.



Ausschnitt aus Smith-Diagramm

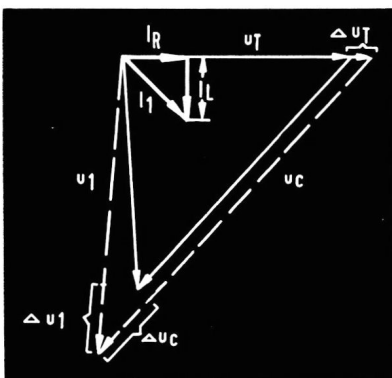


Bild 5

eine Abweichung der Kathodentemperatur, die mit einer Änderung der Heizspannung von $\pm 2\%$ vergleichbar ist. Außerdem liegen die Streuwerte des warmen Heizfadenwiderstandes im Bereich von $\pm 8\%$ vom Nennwert. Aus diesen Gründen ist ein Stabilisationfaktor, der über 3 liegt, nicht erforderlich. Der mit der vorliegenden Schaltung erreichte Stabilisierungsfaktor stellt also einen guten Wert dar.

Beim Einbau des Transformators im Gerät wurde wegen der speziellen Betriebsart auf gute Kühlung sowie federnde Halterung geachtet. Die Heizspannung wird in der Fabrikation mit einem kurvenformunabhängigen Meßinstrument mittels R 721 nach einer Mindestbetriebsdauer des Fernsehgerätes von 30 Minuten bei genau 220 V Netzspannung auf 6,3 V_{eff} eingestellt. Anschließend wird

der Einstellregler mit zwei Aufklebern gesichert und braucht nicht mehr nachgestellt zu werden.

Bei einer Überprüfung bzw. Nacheinstellung der Heizspannung (normalerweise nur bei Bildröhrenwechsel erforderlich) ist auf die vorher aufgeführten Punkte, insbesondere auf die Verwendung eines kurvenformunabhängigen Meßgerätes (Thermoinstrument, Dreheiseninstrument usw.) zu achten, wobei der Innenwiderstand der Stabilisationsschaltung (ca. 3 Ω bei R 721 in Mittelstellung) zu berücksichtigen ist. So stellt sich z. B. bei Verwendung eines Mavo-Effektiv mit einer Strombelastung von 60 mA im 6-V-Bereich eine Heizspannung von 6,12 V ein. ($6,3 - 3 \times 0,06 = 6,12$ V). Der Meßfehler, der sich durch Verstellen von R 721 ergibt, ist bei dieser Strombelastung noch vernachlässigbar.

Oszillogramm-Signalspeicher **SS 01** für die Standbildwiedergabe kurzzeitiger Vorgänge

Ein praktisches Zusatzgerät für Oszillographen

Zur Beurteilung und Auswertung von einmaligen, nicht häufig wiederholbaren Vorgängen ist es wichtig, analoge elektrische Signale beliebig speichern zu können. Nach einer kurzen Übersicht über die hierzu gebräuchlichen Verfahren wird ein Speicherprinzip mit schnell umlaufendem endlosen Magnetband beschrieben, das sich bei einer konstanten Speicherzeit von 19,5 ms für Signale von 0 bis 100 kHz eignet. Das gespeicherte Signal wiederholt sich mit der Frequenz des Bandumlaufs und kann auf einem Oszillographen als stehendes flimmerfreies Bild betrachtet werden.

1. Aufgabenstellung

Moderne Aufzeichnungsverfahren für analoge elektrische Signale erleichtern dem Ingenieur und Wissenschaftler die Lösung des unangenehmen Problems, einmalige oder nicht häufig wiederholbare Vorgänge beurteilen zu müssen. In den meisten vorkommenden Fällen liegen die entscheidenden Größen solcher Vorgänge in elektrischer Form vor oder lassen sich durch geeignete Wandler in eine solche Form bringen.

Das Problem ist dann darauf reduziert, einmalige oder selten auftretende Spannungen oder Spannungsänderungen zu registrieren. Zu diesem Zweck sind verschiedene Gerätearten auf dem Markt, die je nach Aufgabenstellung (zum Beispiel Frequenzbereich, Weiterverarbeitung und Archivierung des Signals) und Anschaffungs- oder Betriebskosten eine unterschiedliche Verbreitung gefunden haben.

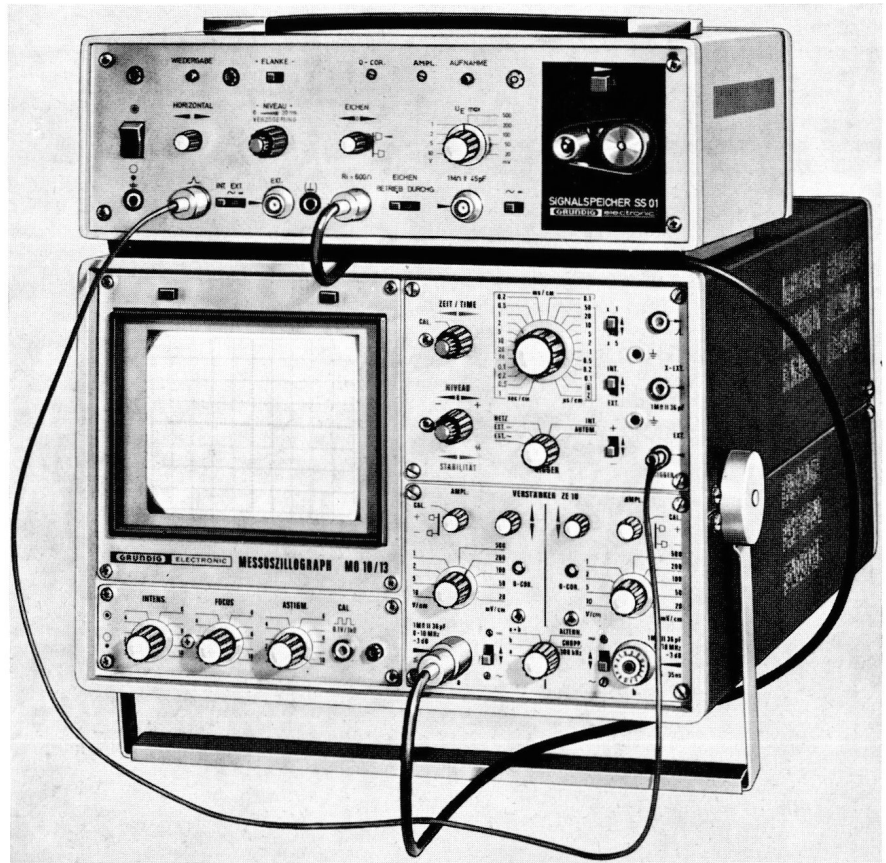


Bild 1 GRUNDIG Signalspeicher SS 01 in Verbindung mit dem GRUNDIG Meßoszillographen MO 10/13

GRUNDIG Schaltdioden-Allbereichstuner mit Diodenabstimmung

Sonderausführung: Export-Tuner 051

Für die speziellen Erfordernisse von Exportländern mit unterschiedlicher Kanalverteilung wurde der Abstimmbereich des Tuners — 050 abgeändert. Es entstand damit der Tuner — 051.

Der UHF-Bereich des Tuners ist nach höheren Frequenzen bis Kanal 69 erweitert. Die Schaltung ist die gleiche wie die des Tuners — 050, lediglich einige Werte der Diodenankopplungskondensatoren und des Mischstufenarbeitspunktes mußten abgeändert werden. Im VHF-Bereich Band III wurde der Abstimmbereich um einen Kanal nach tiefen Frequenzen erweitert (für Geräte nach Marokko).

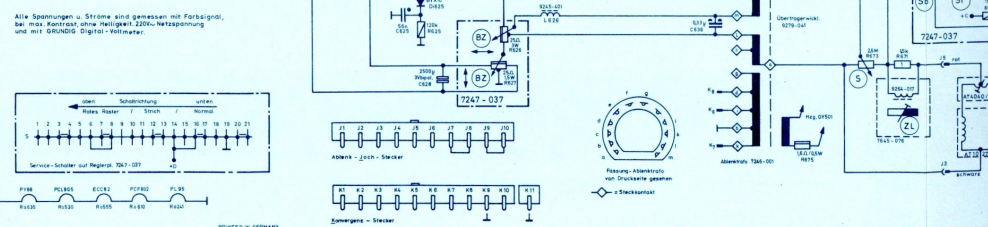
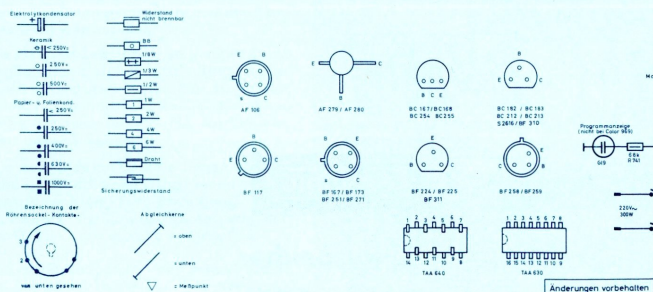
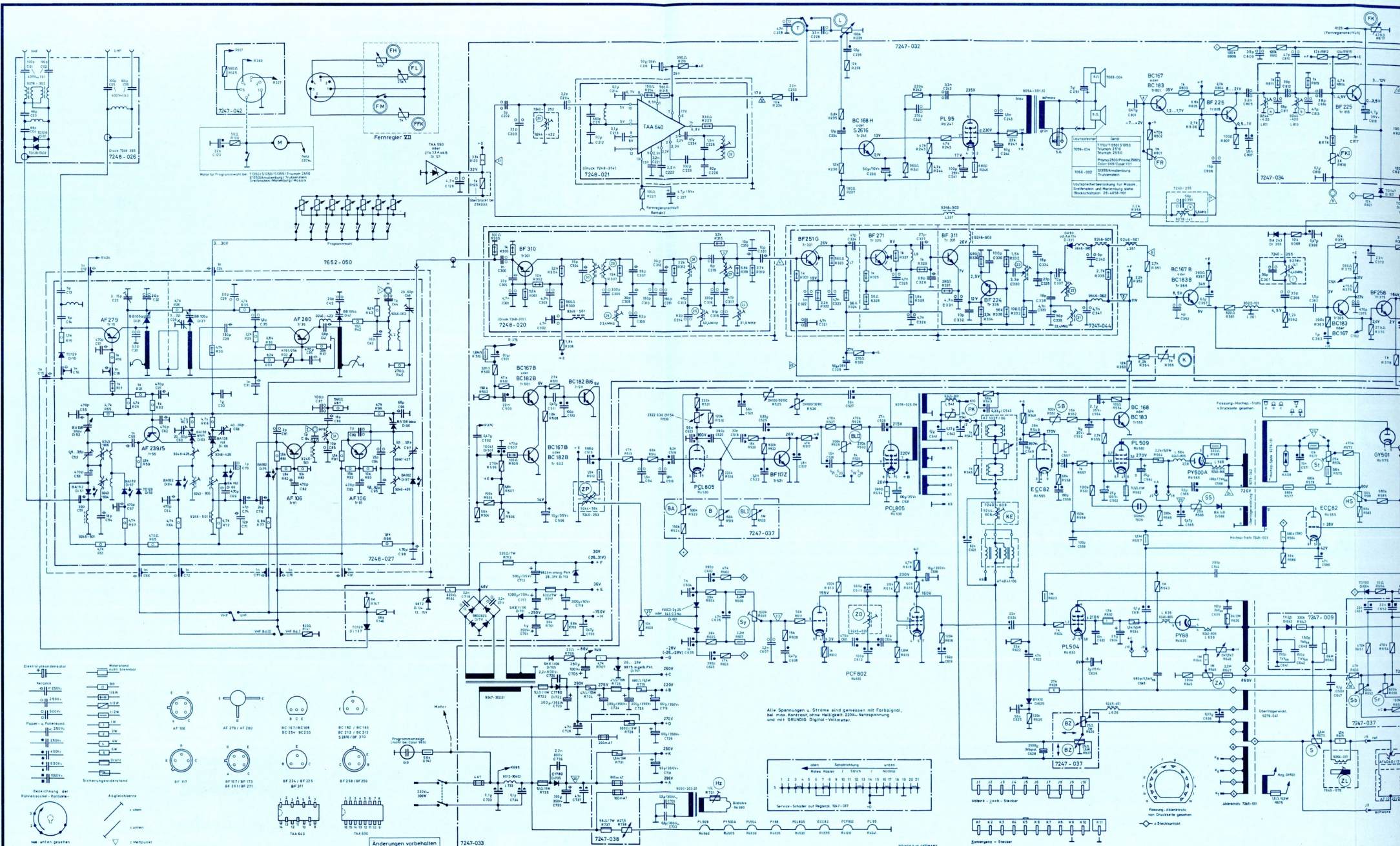
Die größte Schwierigkeit besteht jedoch im Band I, das für italienische und US-Kanalverteilung bis 85 MHz durchstimmbar sein muß. Um diesen großen Abstimmbereich von 48 bis 85 MHz mit dem Frequenzverhältnis 1:1,77 durchzustim-

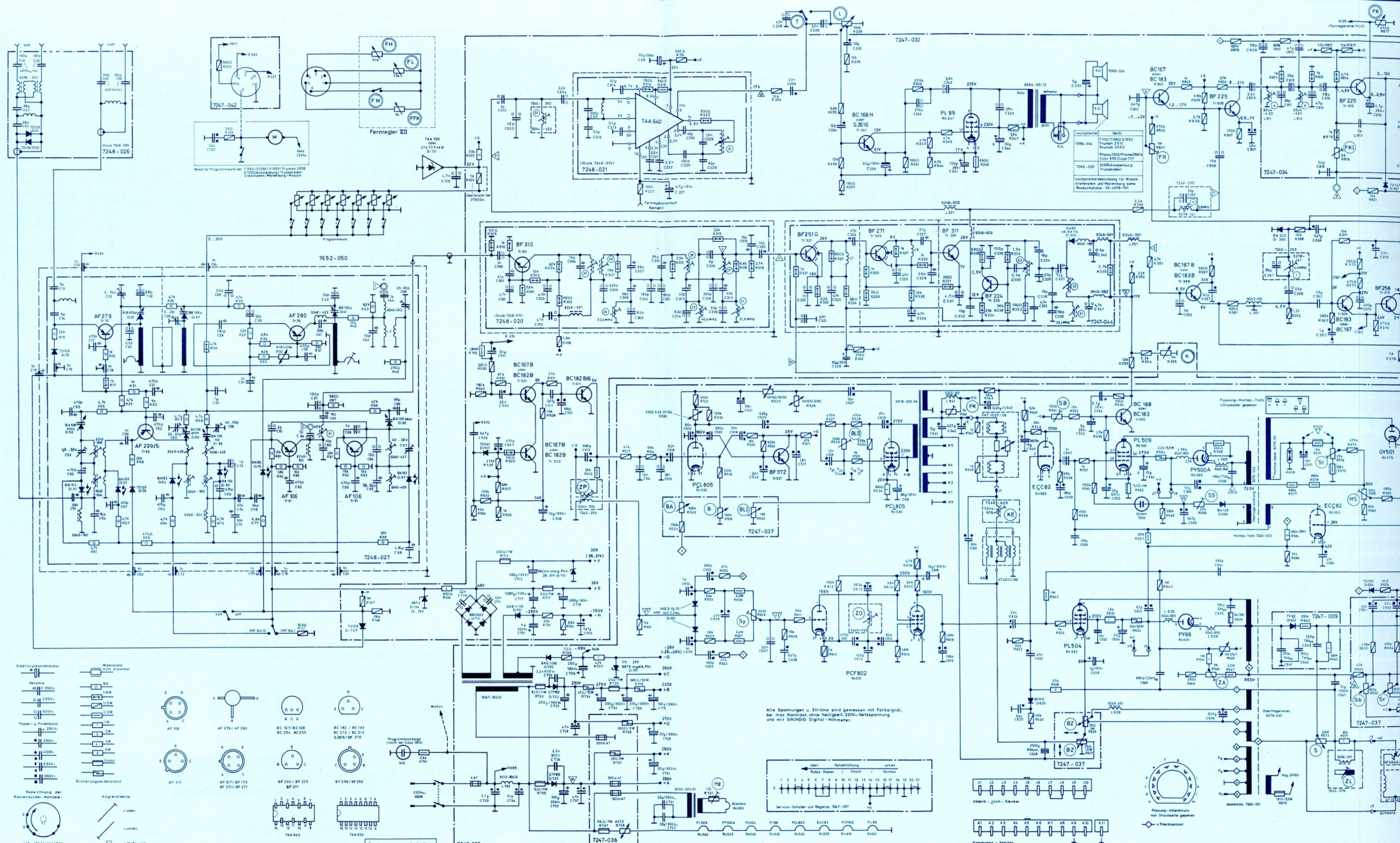
men, benötigt man eine Kapazitätsvariation von $1,77^2 = 3,14$. Rechnet man noch mit unvermeidlichen Parallelkapazitäten zum Schwingkreis wie Transistorausgangs-C, Trimmerkondensatoren und Streukapazitäten des Aufbaus, dann benötigt man einen Abstimmhub der Dioden von etwa 1:4,2. Aus diesem Grund konnte die einfache VHF-Diode BA 138 nicht verwendet werden. Es wurde die Valvo-Diode BB 106 eingesetzt, die im Kapazitätshub der BB 105 entspricht, jedoch etwa die doppelte Kapazität hat. Durch die hohe Anfangskapazität (etwa 5 pF) gehen die den Kapazitätshub mindernden Parallelkapazitäten des Schwingkreises nicht so stark ein und der nutzbare Hub wird größer. Die Schaltung des VHF-Teils ist praktisch die gleiche (wie Tuner — 050) mit der Ausnahme der Trimmerkondensatoren des HF-Bandfilters.

Um den großen Hub im Band I zu realisieren, mußten die Dioden Di 63, Di 68 hart an den Kreis angekoppelt und die Abstimmtrimmer C 61, C 73 parallel der jeweiligen Band-III-Kreisspule gelegt werden.

Im Band III erscheint bei diesem Tuner der Kanal 5 erst bei etwa 7 V (Kanal 12 bei 25 V), dagegen benötigt man im Band I den vollen nutzbaren Hub der Abstimmioden von 2... 28 V. Kanal 2 etwa 2 V, Kanal C (85 MHz) 26 V. Alle elektrischen Werte des Tuners mit Ausnahme der UHF-Rauschzahl am unteren Bereichsende (etwa 1,5 KTo mehr als bei Tuner — 050) sind denen des Inlandtuners identisch. So konnten mit dem Tuner — 051 die Abstimmbereiche der italienischen, schwedischen, amerikanischen und marokkanischen Kanalverteilung erfüllt werden.

Schaltplan GRUNDIG Farbfernsehempfänger T 1110 Color (Inlandsausführung) →





Elektronenröhren

- 6X4
- 6X5
- 6X6
- 6X7
- 6X8
- 6X9
- 6X10
- 6X11
- 6X12
- 6X13
- 6X14
- 6X15
- 6X16
- 6X17
- 6X18
- 6X19
- 6X20
- 6X21
- 6X22
- 6X23
- 6X24
- 6X25
- 6X26
- 6X27
- 6X28
- 6X29
- 6X30
- 6X31
- 6X32
- 6X33
- 6X34
- 6X35
- 6X36
- 6X37
- 6X38
- 6X39
- 6X40
- 6X41
- 6X42
- 6X43
- 6X44
- 6X45
- 6X46
- 6X47
- 6X48
- 6X49
- 6X50
- 6X51
- 6X52
- 6X53
- 6X54
- 6X55
- 6X56
- 6X57
- 6X58
- 6X59
- 6X60
- 6X61
- 6X62
- 6X63
- 6X64
- 6X65
- 6X66
- 6X67
- 6X68
- 6X69
- 6X70
- 6X71
- 6X72
- 6X73
- 6X74
- 6X75
- 6X76
- 6X77
- 6X78
- 6X79
- 6X80
- 6X81
- 6X82
- 6X83
- 6X84
- 6X85
- 6X86
- 6X87
- 6X88
- 6X89
- 6X90
- 6X91
- 6X92
- 6X93
- 6X94
- 6X95
- 6X96
- 6X97
- 6X98
- 6X99
- 6X100

Widerstand

- 100Ω
- 200Ω
- 300Ω
- 400Ω
- 500Ω
- 600Ω
- 700Ω
- 800Ω
- 900Ω
- 1kΩ
- 2kΩ
- 3kΩ
- 4kΩ
- 5kΩ
- 6kΩ
- 7kΩ
- 8kΩ
- 9kΩ
- 10kΩ
- 15kΩ
- 20kΩ
- 30kΩ
- 40kΩ
- 50kΩ
- 60kΩ
- 70kΩ
- 80kΩ
- 90kΩ
- 100kΩ
- 150kΩ
- 200kΩ
- 300kΩ
- 400kΩ
- 500kΩ
- 600kΩ
- 700kΩ
- 800kΩ
- 900kΩ
- 1MΩ
- 2MΩ
- 3MΩ
- 4MΩ
- 5MΩ
- 6MΩ
- 7MΩ
- 8MΩ
- 9MΩ
- 10MΩ

Sicherheitswiderstand

- 100Ω
- 200Ω
- 300Ω
- 400Ω
- 500Ω
- 600Ω
- 700Ω
- 800Ω
- 900Ω
- 1kΩ
- 2kΩ
- 3kΩ
- 4kΩ
- 5kΩ
- 6kΩ
- 7kΩ
- 8kΩ
- 9kΩ
- 10kΩ
- 15kΩ
- 20kΩ
- 30kΩ
- 40kΩ
- 50kΩ
- 60kΩ
- 70kΩ
- 80kΩ
- 90kΩ
- 100kΩ
- 150kΩ
- 200kΩ
- 300kΩ
- 400kΩ
- 500kΩ
- 600kΩ
- 700kΩ
- 800kΩ
- 900kΩ
- 1MΩ
- 2MΩ
- 3MΩ
- 4MΩ
- 5MΩ
- 6MΩ
- 7MΩ
- 8MΩ
- 9MΩ
- 10MΩ

Bezeichnung der Sicherungseinheiten

- 100V
- 150V
- 200V
- 250V
- 300V
- 350V
- 400V
- 450V
- 500V
- 550V
- 600V
- 650V
- 700V
- 750V
- 800V
- 850V
- 900V
- 950V
- 1000V

Abgleichwerte

- 100V
- 150V
- 200V
- 250V
- 300V
- 350V
- 400V
- 450V
- 500V
- 550V
- 600V
- 650V
- 700V
- 750V
- 800V
- 850V
- 900V
- 950V
- 1000V

von unten gesehen

- 100V
- 150V
- 200V
- 250V
- 300V
- 350V
- 400V
- 450V
- 500V
- 550V
- 600V
- 650V
- 700V
- 750V
- 800V
- 850V
- 900V
- 950V
- 1000V

Motor

Programmspeicher (ICM 51 Color 851)

Änderungen vorbehalten

7247-033

7247-038

7247-037

7247-034

7247-035

7247-036

7247-039

7247-040

7247-041

7247-042

7247-043

7247-044

7247-045

7247-046

7247-047

7247-048

7247-049

7247-050

7247-051

7247-052

7247-053

7247-054

7247-055

7247-056

7247-057

7247-058

7247-059

7247-060

7247-061

7247-062

7247-063

7247-064

7247-065

7247-066

7247-067

7247-068

7247-069

7247-070

7247-071

7247-072

7247-073

7247-074

7247-075

7247-076

7247-077

7247-078

7247-079

7247-080

7247-081

7247-082

7247-083

7247-084

7247-085

7247-086

7247-087

7247-088

7247-089

7247-090

7247-091

7247-092

7247-093

7247-094

7247-095

7247-096

7247-097

7247-098

7247-099

7247-100

Alle Spannungen u. Ströme sind gemessen mit Farbgerät, bei max. Kontrast ohne Hellgrün-Netzspannung und mit GRUNDIG Digital-Voltmeter.

Spannungsrichtung

oben: +, unten: -

Service-Schalter auf Regler: ON-037

Abgleich-Stecker

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

Zonenstecker

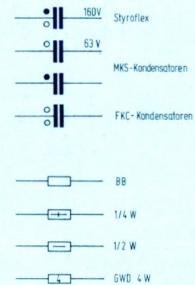
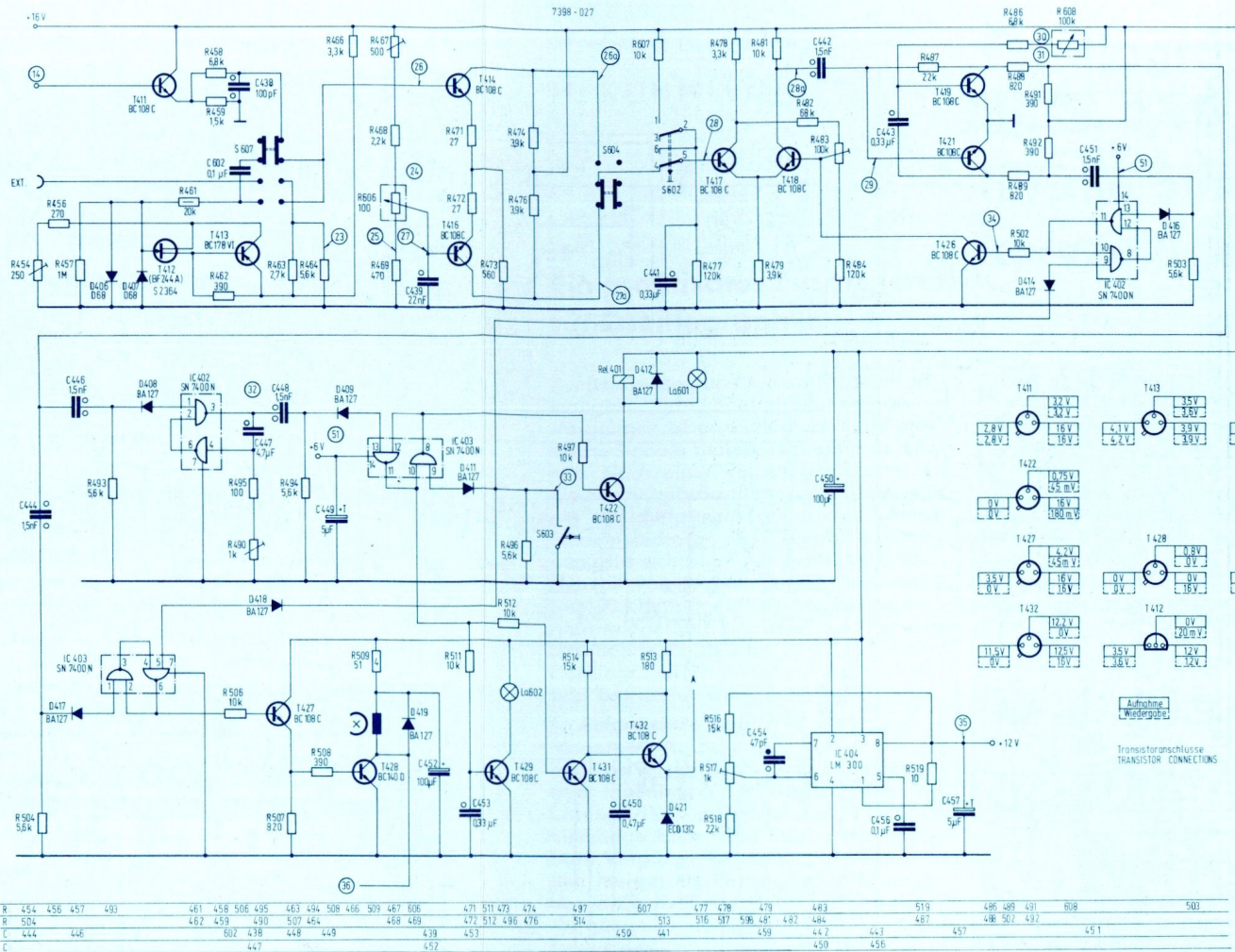
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

Überprüfen von Druckschalter

Abgleich TAA-01

Steckkontakt

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100



Transistoranschlüsse
TRANSISTOR CONNECTIONS

R	454	456	457	493	461	458	506	495	463	494	508	466	509	467	806	471	511	479	474	497	607	477	478	479	483	519	486	489	491	808	503	
R	504				462	459	490	507	464			468	469			472	512	496	476	514	513	516	537	596	481	482	484	487	488	502	492	
C	444	446			602	438	448	448					439	453		459	441			442	443				447	457				451		
C					447								452							450	456											

Teil 2,

Änderungen vorbehalten
ALTERATIONS RESERVED

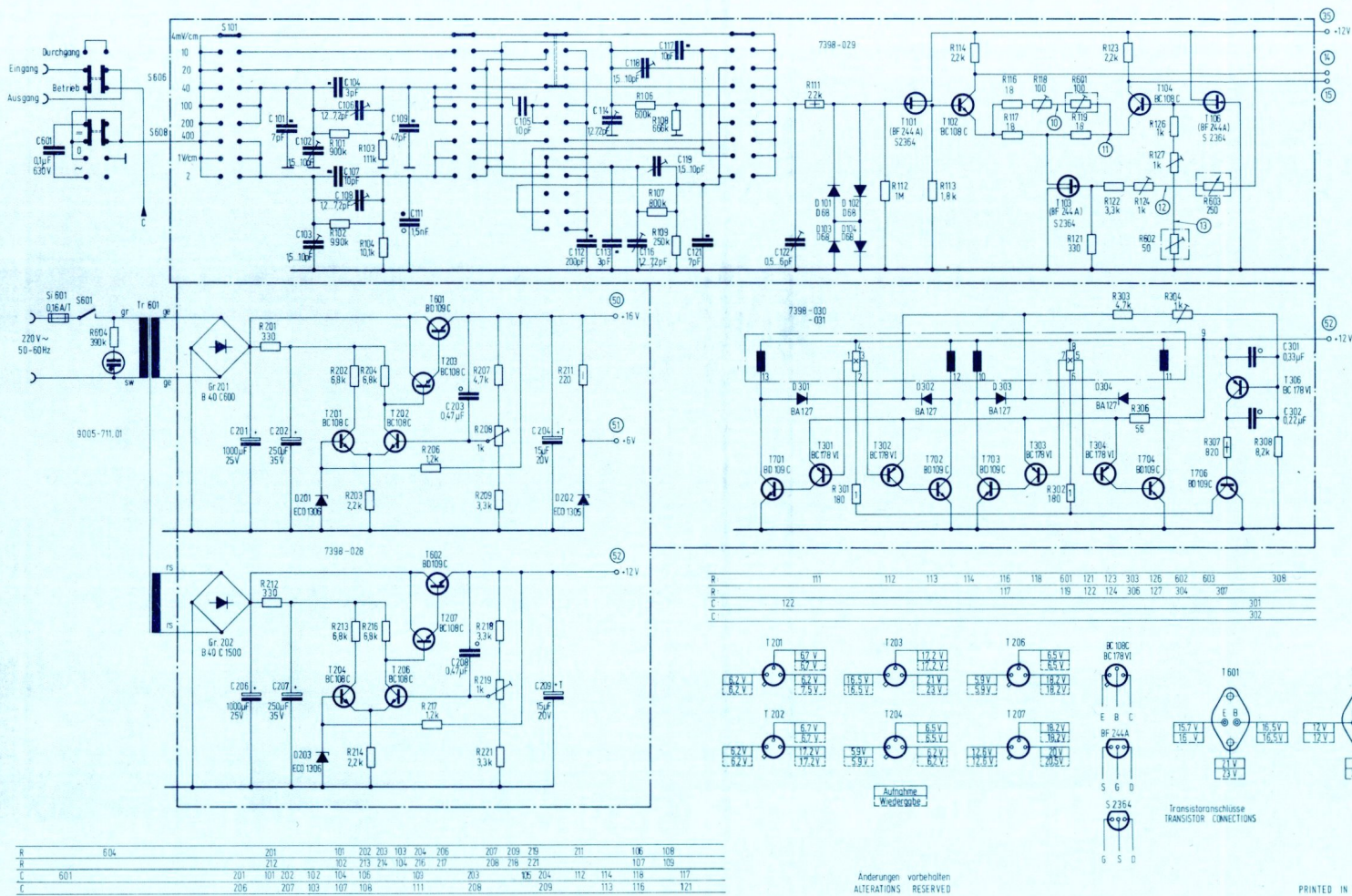
PRINTED IN GERMANY

GRUNDIG

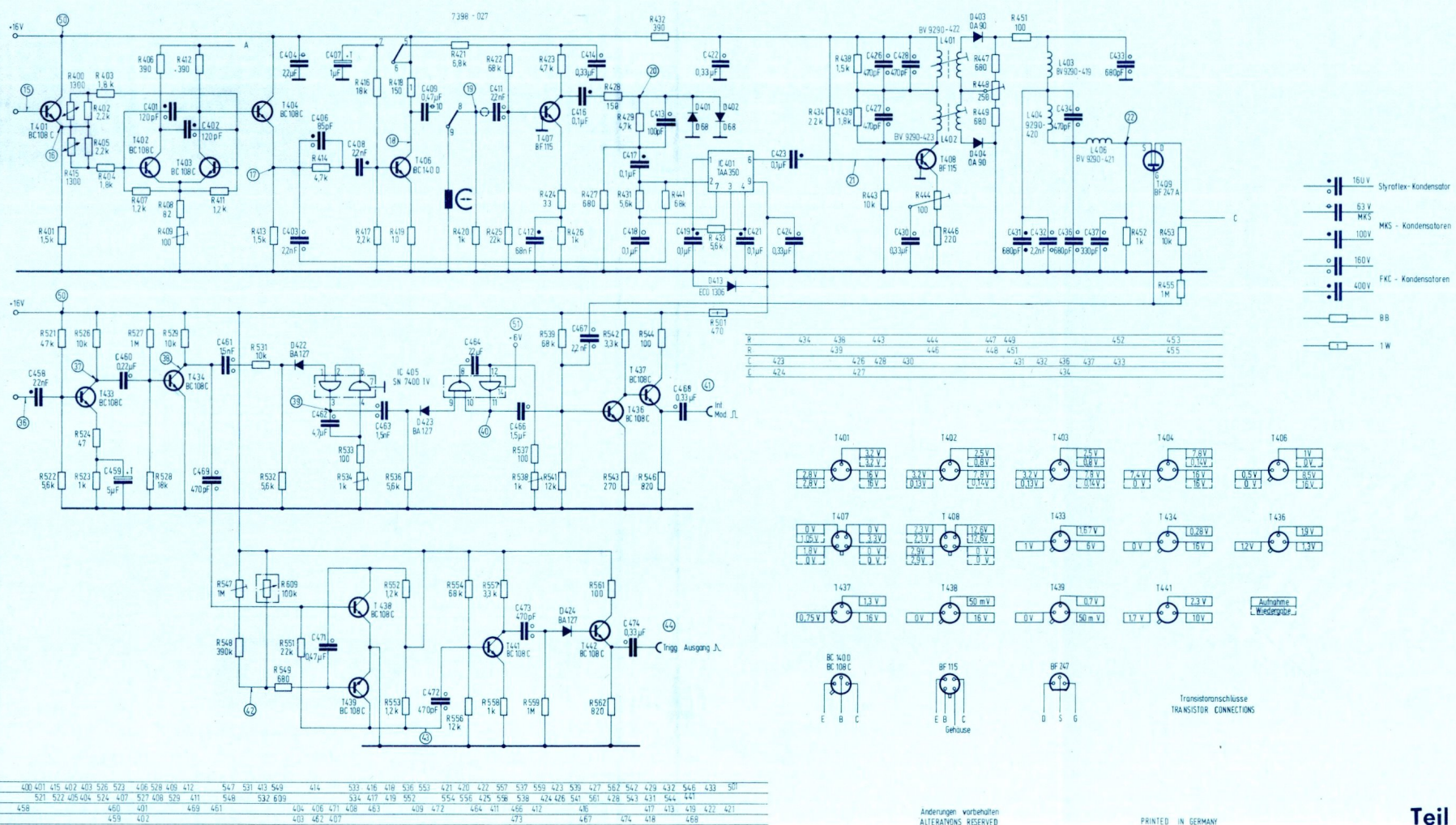
Signalspeicher

SS 01

Gesamtschaltbild



Schaltplan Teil 1,



Teil 3

Im Bereich von Frequenzen bis zu einigen Kilohertz und für kontinuierliche Aufzeichnungen sind Geräte mit mechanisch bewegten Teilen geeignet. Dazu gehören zum Beispiel Punktdrucker, Wachspapier- und Tintenschreiber sowie Lichtpunktschreiber. Für Frequenzen bis zu mehreren Megahertz eignen sich Kathodenstrahloszillografen mit Speicherröhren oder die Bildschirmfotografie. Soll bei der Aufzeichnung eines Vorgangs der Anfang mit erfaßt werden, dann gibt es bei Geräten der ersten Gruppe und kontinuierlicher Aufzeichnung außer dem Verzicht auf hohe Grenzfrequenz keine Schwierigkeiten. Bei dem Verfahren der zweiten Gruppe muß der Aufzeichnungsvorgang jedoch durch das zu untersuchende Signal ausgelöst werden. Dann ist es oft nicht möglich, die Triggerung so einzustellen, daß der Signalbeginn sicher mit erfaßt wird. Bei allen genannten Verfahren ist es zudem nicht möglich, das Signal nachträglich noch elektrisch zu verarbeiten oder Maßstabsänderungen für Abszisse und Ordinate vorzunehmen, ohne gleichzeitig die Strich- oder Strahlunscharfe mit zu vergrößern.

Bild 3
Anordnung
der Bandschleife
und der Köpfe

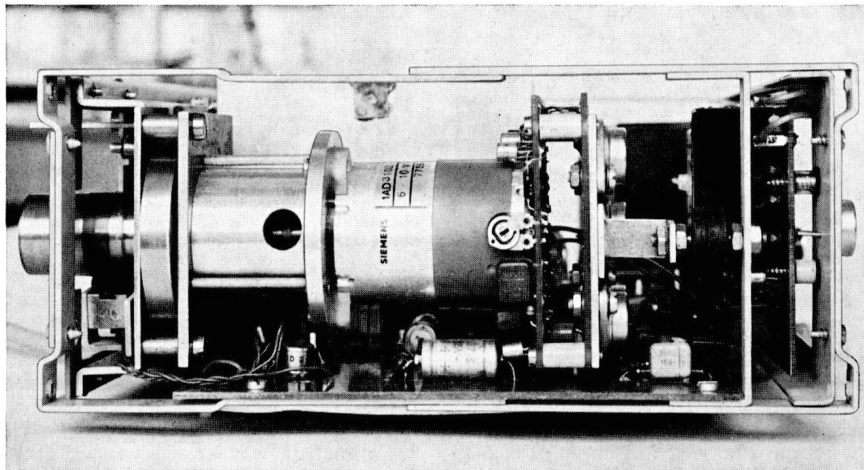
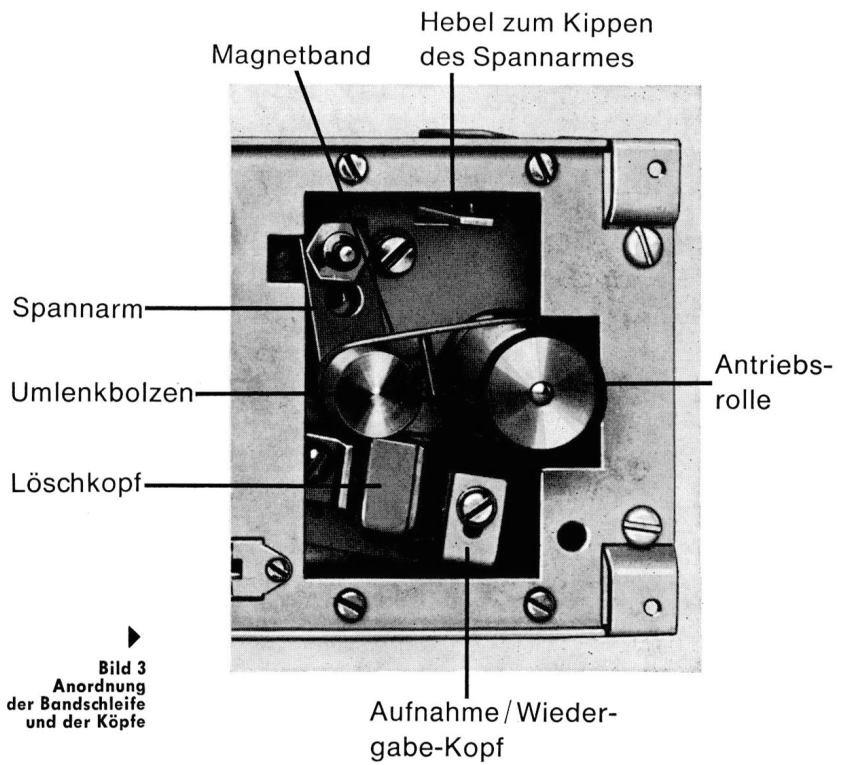


Bild 2 Blick auf den Bandschleifen-Antrieb

ständig am Magnetkopf vorbeibewegt wird, wiederholt sich der gespeicherte Signalausschnitt mit der Frequenz des Bandumlaufs und kann beispielsweise auf einem Oszillografenschirm als stehendes Bild dargestellt werden.

Dieses Speicherprinzip bietet verschiedene technische Vorteile, die im einzelnen erläutert werden sollen.

2.1. Beim Aufzeichnungsvorgang wird die Bandschleife nach jeweils einem Umlauf neu beschriftet. Das bedeutet, daß das aufgezeichnete Signal erst nach einem fast vollständigen Umlauf gelöscht wird. Durch Beendigung des Aufzeichnungsvorgangs (Umschaltung auf Wiedergabe) bleibt somit ein bestimmter Signaltvorrat aus der Zeit vor der Umschaltung zur weiteren Auswertung erhalten.

Die magnetischen Aufzeichnungsverfahren liefern in den bekannten Ausführungsformen kein optisch auswertbares stehendes Bild, so daß dann zusätzlich eines der oben genannten Verfahren angewandt werden muß.

Die Möglichkeit, analoge Meßwerte zu digitalisieren und in einem Ringspeicher eines Computers umlaufen zu lassen, kommt zumindest vorläufig für einen großen Anwenderkreis aus Kostengründen nicht in Betracht.

Die aufgeführten Gründe ließen es wünschenswert scheinen, nach einem anderen Verfahren zur Erzeugung eines stehenden Oszillografenbildes von einmaligen Vorgängen zu suchen.

2. Prinzip des „SS 01“ und seine Vorteile

In der Entwicklung von Ferrit-Magnetköpfen wurden in den letzten Jahren durch neue Materialien und verfeinerte Fertigungsverfahren beachtliche Fortschritte erzielt. Dadurch ist es möglich geworden, mit einem vertretbaren wirtschaftlichen Aufwand ein Gerät (Bild 1) zu bauen, das auf einem schnell umlaufenden endlosen Magnetband analoge Signale speichert. Da diese Bandschleife auch bei der Betriebsart „Wiedergabe“

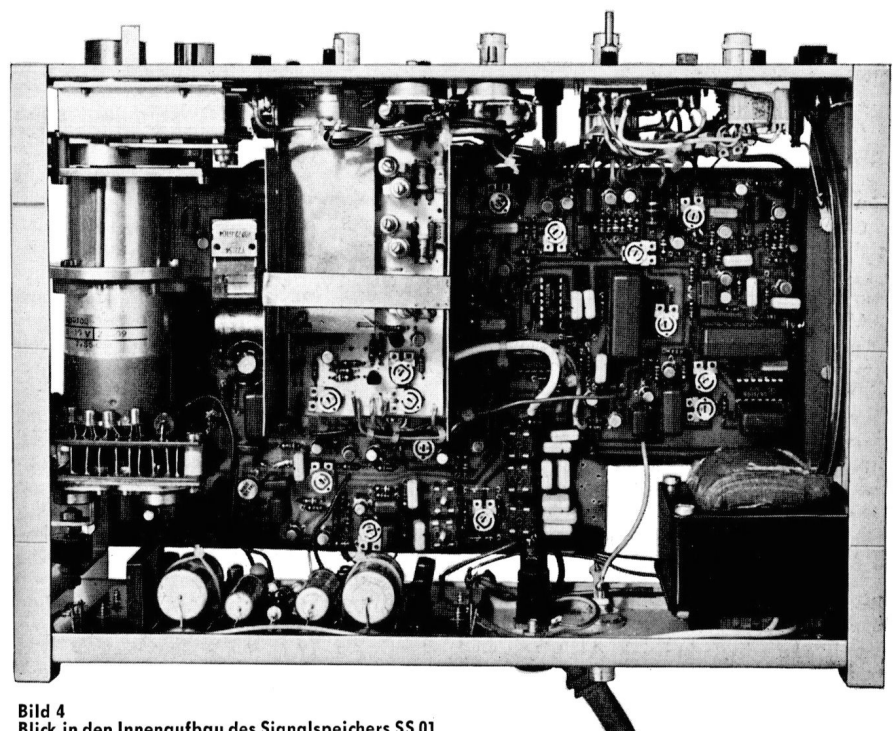


Bild 4
Blick in den Innenaufbau des Signalspeichers SS 01

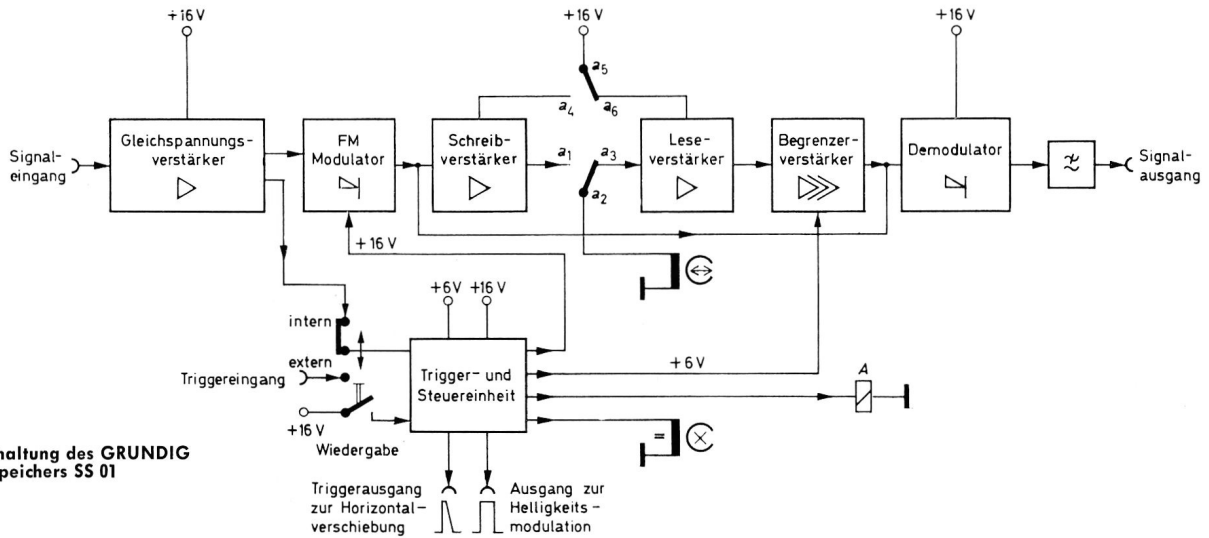


Bild 5
Blöckschaltung des GRUNDIG
Signalspeichers SS 01

2.2. Da bei der Betriebsart „Wiedergabe“ das gespeicherte Signal als elektrische Spannung am Ausgang zur Verfügung steht, kann es in vielfältiger Weise weiter verarbeitet werden.

Die einfachste Form der Auswertung erfolgt daher mit einem normalen Katenstrahloszillografen. Das entstehende Bild kann, wie gewohnt, in jeder Koordinate gedehnt werden. Zusätzlich wird ein von der Bandschleife abgeleiteter Triggerimpuls geliefert, der es gestattet, auch Ausschnitte aus dem Signal vergrößert darzustellen. Weitere Möglichkeiten der Auswertung bietet die Fourier-Analyse oder die Verarbeitung des elektrischen Signals in speziellen Geräten.

2.3. Die Konstruktion des Laufwerks gestattet eine bequeme Entnahme der Magnetband-Schleife, die bei einer gelungenen Aufzeichnung in einfacher Weise archiviert und später erneut ausgewertet werden kann. Nicht gelungene oder uninteressante Aufzeichnungen werden bei Betriebsart „Aufnahme“ gelöscht, und das Band wird neu beschriftet. Für unbrauchbare Aufzeichnungen entstehen deshalb keine Kosten.

Grundsätzliches

Um einerseits eine möglichst große Speicherzeit, andererseits aber bei Wiedergabe auch ein flimmerfreies Bild des gespeicherten Signals auf einem Oszillografenschirm zu erhalten, wurde eine Umlauffrequenz der Magnetbandschleife von 50 Hz gewählt. Die damit erreichte Umlaufdauer von 20 ms ergibt nach einem Abzug von etwa 0,5 ms für die Übergangsstelle zwischen dem Ende und dem Anfang der Aufzeichnung eine Speicherzeit von etwa 19,5 ms. Angesichts dieser Speicherzeit schien eine untere Grenzfrequenz von 0 Hz erforderlich und eine obere Grenzfrequenz von 100 kHz ausreichend.

Bei der Wiedergabe von auf Magnetband aufgezeichneten Signalen sind Amplitudenschwankungen durch Veränderungen des Band-Kopf-Kontaktes unvermeidbar. Solche Schwankungen können schon bei der Aufzeichnung auftre-

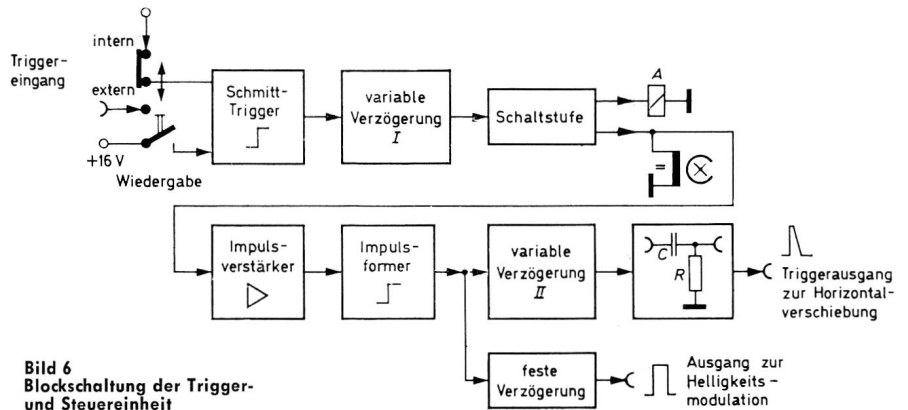


Bild 6
Blöckschaltung der Trigger-
und Steuereinheit

ten und sind dann von echten Amplitudenänderungen nicht zu unterscheiden, oder sie treten bei der Wiedergabe auf und stören die Auswertung. Es ist daher zweckmäßig, das zu speichernde Signal in frequenzmodulierter Form dem Magnetband aufzutragen. Bei der Wiedergabe wird die abgelesene Spannung vor der Demodulation so verstärkt und begrenzt, daß auch noch bei den kleinsten am Lesekopf zu erwartenden Spannungen der Demodulatortreiber voll angesteuert wird. Durch den Umweg über eine Frequenzmodulation ist auch die untere Grenzfrequenz von 0 Hz mittels eines induktiven Lesekopfes wiederzugeben¹⁾.

Da aber große und schnelle Amplitudenschwankungen auch bei dem FM-Verfahren zu Störungen führen, muß für eine geringe Dynamik der Lesespannung gesorgt werden. Dies wird neben einem guten Band-Kopf-Kontakt durch einen ausreichend großen Unterschied zwischen der kleinsten vorkommenden Bandwellenlänge und der Kopfspaltbreite erreicht. Bei einer Bandgeschwindigkeit von 5,5 m/s und einer maximalen Trägerfrequenz von 950 kHz (Mitte: 750 kHz) wird die minimale Bandwellenlänge etwa 8 µm und ist damit groß genug gegen die Spaltbreite von etwa 1,5 µm des verwendeten Magnetkopfes. Durch die hiermit getroffenen Festlegungen erhält die Magnetbandschleife eine Länge von 11 cm und kann leicht archiviert werden. Für eine eventuelle Weiterentwicklung

¹⁾ Eine untere Grenzfrequenz von 0 Hz ließe sich ohne FM auch mittels eines Hallgenerator-Lesekopfes erreichen. Die Amplitudenschwankungen sind dann jedoch nicht auszugleichen.

des Gerätes zu größeren Speicherzeiten hin kann es wichtig sein, bei verringerter Bandgeschwindigkeit aufzuzeichnen und für die flimmerfreie Wiedergabe auf die normale Bandgeschwindigkeit umzuschalten. Dazu eignen sich vorzüglich die neuerdings auf dem Markt erhältlichen kollektorlosen Gleichstrommotoren. Bei ihnen gibt es zudem keine Störungen durch das Bürstenfeuer und keine Beschränkung der Lebensdauer durch die Bürstenstandzeit.

Schaltungsbeschreibung

Einen Überblick über die Schaltung des „SS 01“ gibt das Blöckschaltbild **Bild 5**.

Aufnahme

Bei der Betriebsart „Aufnahme“ sind die Relaiskontakte a_1 mit a_2 und a_4 mit a_5 verbunden; der FM-Modulator liegt durch die Steuerung an der Betriebsspannung. Die dem Eingang angebotenen Signale werden verstärkt auf den Modulator gegeben, dann weiter verstärkt und auf der Magnetbandschleife aufgezeichnet. Nach einem fast vollständigen Bandumlauf wird das aufgezeichnete Signal durch Gleichstrommagnetisierung des Bandes bis zur Sättigung

Die Gesamtschaltung des Oszillogramm-Speichers SS 01 befindet sich auf den Seiten 718–720 dieses Heftes.

gelöscht. Diese Gleichstromlöschung ist für das FM-Verfahren ausreichend, da bei der Aufzeichnung das Band nach beiden Richtungen hin ebenfalls bis zur Sättigung magnetisiert wird. Zur Kontrolle des Signals und der Einstellung des Gerätes wird dem Demodulator während der Aufzeichnung ein Teil der Modulatorausgangsspannung zugeführt. Das demodulierte Signal gelangt dann über ein Impuls-Tiefpaßfilter zur Trägerrestunterdrückung an den Ausgang.

Umschaltung

Die Umschaltung von „Aufnahme“ auf „Wiedergabe“ kann auf verschiedene Weise ausgelöst werden: intern, extern oder manuell. Die Triggerbedingung für die Auslösung des Umschaltbefehls („Triggerpunkt“) kann, wie bei Oszillografen, nach Flanke und Pegel gewählt werden. Die variable Verzögerung I (Bild 6) ermöglicht es, die Ausführung des Umschaltbefehls gegen den Triggerpunkt zu verzögern. Der konstante Speicherzeitraum von 19,5 ms kann damit relativ zum Triggerpunkt derart verschoben werden, daß er ganz oder teilweise vor dem Triggerpunkt liegt. Der Rest des Speicherzeitraums liegt dann jeweils zeitlich hinter dem Triggerpunkt.

Wiedergabe

Bei der Betriebsart „Wiedergabe“ sind die Kontakte a_2 mit a_3 und a_5 mit a_6 verbunden, wie im Bild 5 gezeichnet. Die Lese- und Begrenzerverstärkerstufen sind durch die Steuerung an die Betriebsspannungen gelegt. Die im Lesekopf induzierte Spannung wird, wie schon erwähnt, so aufbereitet, daß die Demodulatorstufe stets voll durchgesteuert wird. Das demodulierte Signal gelangt wie bei der Aufnahme über ein Impuls-Tiefpaßfilter an den Ausgang.

Zur Triggerung und Dunkeltastung eines nachgeschalteten Oszillografen wird auf folgende Weise ein Impuls vom Band abgeleitet:

Während das Stück der Magnetbandschleife mit dem aufgezeichneten FM-Signal sich am Löschkopf vorbeibewegt, entsteht an der Spule keine Spannung, da die Spaltbreite des Löschkopfes um etwa zwei Zehnerpotenzen größer ist als die größte vorkommende Bandwellenlänge und damit praktisch kein wirksamer magnetischer Fluß im Kopf auftritt. Am Ende der Nutzaufzeichnung springt jedoch der vom Magnetband ausgehende und den Kopf durchsetzende Fluß vom Wert Null auf einen der Gleichmagnetisierung des Bandes entsprechenden Wert und bricht mit dem Beginn der Nutzaufzeichnung wieder auf Null zusammen. In der Löschkopfspule wird also zu Beginn und am Ende der Nutzaufzeichnung je ein Spannungsimpuls entgegengesetzter Polarität induziert. Diese Spannung wird in den nachfolgenden Stufen verstärkt (Bild 6) und zu einem Rechteckimpuls geformt. Da sie starr mit der Nutzaufzeichnung gekoppelt ist, kann mit dem abgeleiteten Impuls die Lücke zwischen dem Ende und dem Beginn der Nutzaufzeichnung auf dem Oszillografenschirm dunkel getastet werden.

Von diesem Rechteckimpuls könnte schon eine externe Triggerung des Oszillografen erfolgen, die unabhängig vom Inhalt des gespeicherten Signals ist. Günstiger ist es jedoch, durch die variable Verzögerung II einen zeitlich gegen die Auf-

Technische Daten des Grundig-Signalspeichers **SS 01**

Aufnahme:

Frequenzbereich	0 . . . 100 kHz
Speicherkapazität	max. 20 ms
Eingangsempfindlichkeit (bei Ablenkoeffizient des nachgeschalteten Oszillografen von 100 mV/cm)	4 / 10 / 20 / 40 / 100 / 200 / 400 / 1000 / 2000 mV/cm
Eingangsspannung für Vollaussteuerung	10 x Eingangsempf.
Eingangswiderstand	1 M Ω 36 pF
Nichtlinearität	< 4 %
Umschaltung auf Wiedergabe	automatisch durch Eingangssignal oder extern durch Steuerimpuls, manuell
Eingangswiderstand „ext. Trigger“ (bis ca. 200 mV)	\sim 1 M Ω < 36 pF
Umschaltverzögerung	0 . . . 20 ms

Wiedergabe:

Ausgangsspannung bei Vollaussteuerung	$U_A = \pm 0,5 V$
Störspannungsabstand	> 30 dB
Innenwiderstand	$R: \leq 600 \Omega$
Wiederholfrequenz	ca. 50 Hz
Impulsausgänge:	
Trigger für Oszillografen	> 4 V
Dunkeltastung für Oszillografen	> 13 V
Abmessungen:	ca. 230 x 110 x 220 mm
Gewicht	ca. 3 kp
Netzanschluß	220 V / 40 . . . 60 Hz
Leistungsaufnahme	ca. 30 VA
Umgebungstemperatur	0 . . . 50° C

zeichnungslücke verschiebbaren Triggerimpuls zu erzeugen, der nach Ablauf der eingestellten Zeit die Ablenkung des Oszillografen auslöst. Mit diesem Impuls und der Zeitbasis des Oszillografen kann man „Ausschnittsvergrößerungen“ aus dem gespeicherten Signal gewinnen.

Anwendungsmöglichkeiten

Die Anwendungsmöglichkeiten des Signalspeichers „SS 01“ sind schon im ersten Abschnitt durch die Aufgabenstellung umrissen. Es seien aber dennoch einige der Anwendungsfälle einzeln erwähnt, und zwar: Untersuchungen von Prellvorgängen, zum Beispiel an Relais und Leistungsschaltern; Messungen an mechanisch belasteten Teilen mittels spezieller Wandler, zum Beispiel Stoß- oder Vibrationsbeanspruchung. Vorgänge an Hochleistungstriebwerken und dergleichen; Analyse von Sprache oder Geräusch; Untersuchungen an Stoßstrom-Anlagen; Suche von sporadisch auftretenden Störungen.

Die Erstveröffentlichung über den GRUNDIG Signalspeicher SS 01 erfolgte in der „Internationalen Elektronischen Rundschau“, Heft 8/1969.

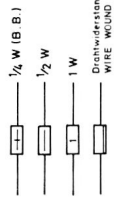
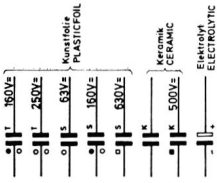
Ein neues Elektronik-Handbuch

Praktikum der Industrie-Elektronik

Von Ing. Herbert G. Mende. Das Gesamtwerk besteht aus 2 Bänden mit insgesamt über 500 Seiten, 560 Bildern und 70 Tabellen im Text. Preis (bis 31. 12. 1970) DM 89.- für beide Bände. Der Band 1 umfaßt 244 Seiten mit 185 Bildern und 35 Tabellen. Franzis-Verlag, München.

Band 1 dieses Handbuches liegt jetzt vor. Er enthält nach einer Einführung über die geschichtliche Entwicklung und Bedeutung der Elektronik sowie einer Begriffserläuterung vor allem die Grundlagen zum Verständnis der in der Industrie-Elektronik verwendeten Bauelemente, ihrer Besonderheiten und Schaltungen, Verstärker und Schwingungserzeuger, Schalter, impulsverarbeitende Baugruppen und Bausteine der Stromversorgung.

Herbert G. Mende, bekannt als beratender Ingenieur und Sachverständiger für Elektronikfragen, gibt mit diesem sehr systematisch aufgebauten Werk dem Lernenden eine gründliche Einführung in die Technik der modernen Industrie-Elektronik, dem mehr theoretisch Tätigen einen Wegweiser in das weite und wichtige Gebiet der Praxis und dem Praktiker ein stets auskunftgebendes Nachschlagewerk. Jeder in der Elektronik Tätige weiß, daß er sich oft zugleich oder abwechselnd mit theoretischen und praktischen Dingen abgeben muß. Bei dem vorliegenden Leitfaden findet er darüber hinaus viele Angaben, die ihm in speziellen Fällen weiterhelfen und zeitraubendes Suchen erleichtern, nämlich zu jedem Fachkapitel DK-Zahlen, VDE-Vorschriften und DIN-Normen. Das letzte Drittel des 1. Bandes befaßt sich mit der speziellen Meßtechnik der Industrie-Elektronik. Im 2. Band soll vor allem die Steuer- und Regelungstechnik behandelt werden.



Transistor Anschlüsse
TRANSISTOR CONNECTIONS

← Gleichspannungen mit Grundig -
Universalmultimeter UV 4 (R15.30M4)
gegen Masse gemessen.
DC-VOLTAGES MEASURED TO GROUND
WITH GRUNDIG UNIVERSAL-VOLTMETER UV 4

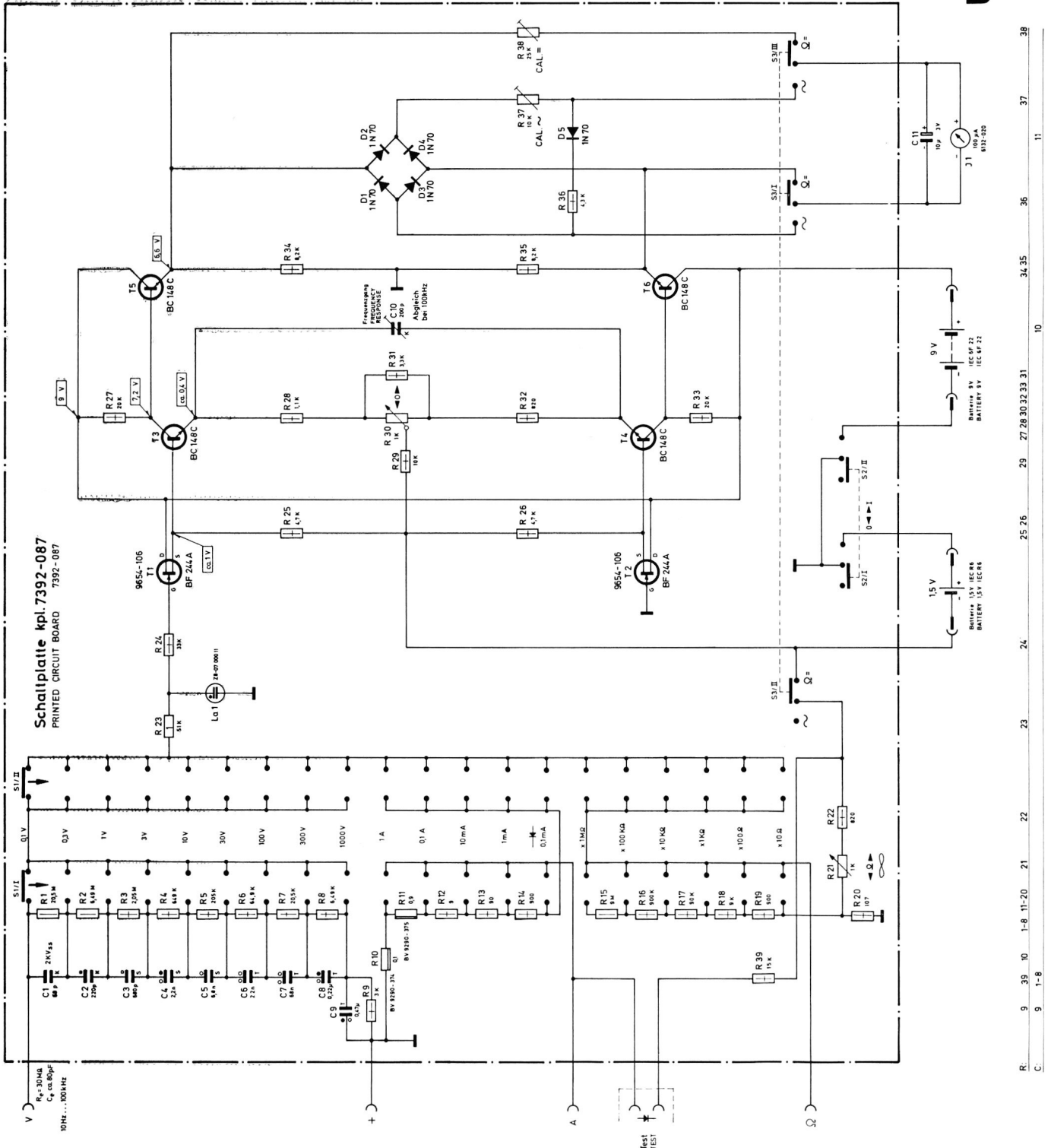
Gültig ab Gerät Nr. 1001
FOR SETS FROM SERIAL No 1001

Änderungen vorbehalten!
ALTERATIONS RESERVED!



Universal-Voltmeter UV 30

Schaltplatte kpl. 7392-087
PRINTED CIRCUIT BOARD 7392-087



R:	9	39	10	1-8	11-20	21	22	23	24	25	26	29	27	28	30	32	33	31	10	34	35	36	37	38	39	
C:	9	9	1-8																							

UV 30 und UV 35

Zwei neue elektronische GRUNDIG Universal-Meßgeräte

Ihrzeitlang nahm das netzbetriebene Röhrenvoltmeter neben dem klassischen Vielfach-Meßinstrument einen wichtigen Platz ein. Vor einigen Jahren kamen dann Transistor-Voltmeter hinzu, die auch netzunabhängig betrieben werden konnten. Doch erst mit der Einführung des Feldeffekttransistors war es in jüngster Zeit möglich, die Entwicklung entscheidend zu beeinflussen. Die beiden GRUNDIG Universal-Meßgeräte UV 30 und UV 35 sind Beispiele dafür, wie sich die Vorteile des klassischen Röhren- oder Transistorvoltmeters mit denen des modernen Vielfach-Meßinstrumentes in einem Gerät sinnvoll ergänzen.

Eigenschaften des Universal-Meßgerätes UV 30

Das Gerät UV 30 vereinigt die Überlastbarkeit und den hohen Eingangswiderstand eines Röhrenvoltmeters mit der Flexibilität, Vielseitigkeit und Potentialfreiheit eines Vielfach-Meßinstrumentes. Ein flaches, aus schlagfestem Kunststoff gefertigtes Gehäuse von relativ geringen Abmessungen, bietet die geforderte Beweglichkeit und gibt dem Gerät ein ansprechendes Aussehen. (Bild 1).

Die Meßbereiche für Spannung, Strom, Widerstand und Halbleiter-Prüfungen ermöglichen einen vielseitigen Einsatz. In jedem der neun Spannungsmessbereiche beträgt der Eingangswiderstand $1\text{ M}\Omega$. Dadurch bleibt der Eigenverbrauch des Meßgerätes vernachlässigbar klein. So genügt bereits eine Leistung von $3,3 \cdot 10^{-10}$ Watt, um im 100 mV -Bereich das Meßwerk auf Vollausschlag zu bringen.

Die Meßbereiche sind so ausgelegt, daß Gleich- und Wechselspannungen ab etwa 10 mV bis 1000 V , Gleich- und Wechselströme ab etwa $10\text{ }\mu\text{A}$ bis 1 A und Widerstände ab etwa $5\text{ }\Omega$ bis $500\text{ M}\Omega$ gemessen werden können. Ferner lassen sich an einer Prüfbuchse Halbleiter auf Durchlaß- und Sperrverhalten untersuchen.

Die Schaltung des UV 30

Wie die Schaltung (Bild 2) zeigt, übernimmt ein Gegentakt-Verstärker die Aufgabe, die eingespeisten Meßspannungen praktisch leistungslos zu verstärken und das Meßwerk J_1 niederohmig anzuschließen.

Der Verstärker-Eingang bildet der Feldeffekt-Transistor T_1 , dessen Eingangswiderstand einige Größenordnungen über dem Spannungsteiler-Widerstand von $30\text{ M}\Omega$ liegt. Der Reststrom der Eingangs- und Abgleich-Elektrode beträgt nur einige Pikampere und kann deshalb vernachlässigt werden.

Im Schutz gegen versehentliche Überlastung des Eingangstransistors T_1 ist die Schutzlampe L_{01} eingebaut. Einen weiteren Schutz bietet der Vorwiderstand R_{24} .

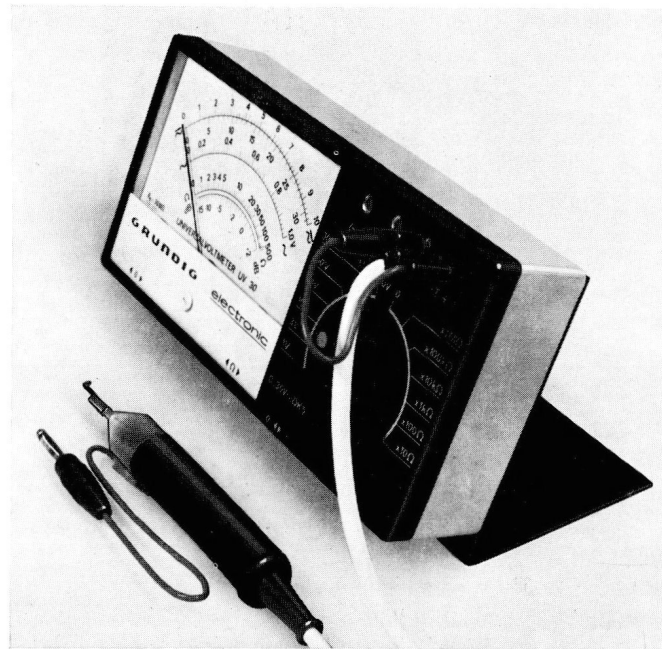


Bild 1
GRUNDIG
Universal-Meßgerät
UV 30

Die dem Meßgerät zugeführten Spannungen lassen sich mit dem Teiler $R_1 \dots R_9$ im Verhältnis von 1:3,16 pro Stufe herunterteilen. Um das Teilverhältnis auch bei hohen Frequenzen zu gewährleisten, sind die Teilerwiderstände mit den Kondensatoren $C_1 \dots C_9$ überbrückt. Die Kapazitätswerte sind so groß gewählt, daß der Einfluß der kapazitiven Last des Meßverstärkers in allen Teilerstellungen gering bleibt. In den Strommeßbereichen sind die Teilerwiderstände $R_{10} \dots R_{14}$ so niederohmig, daß das eingestellte Teilverhältnis auch bei hohen Frequenzen erhalten bleibt.

Bei der Widerstands-Messung dient die Teilerkette $R_{15} \dots R_{21}$ als Vergleichswiderstand. Ein am Widerstand R_{20} eingespeister Gleichstrom wird mit dem Drehwiderstand R_{21} so eingestellt, daß bei offenen Meßbuchsen an der Teilerkette eine Spannung von 100 mV ansteht. Die dem Feldeffekt-Transistor T_1 zugeführte Meßspannung gelangt von dessen Source-Elektrode an die Basis des Verstärker-Transistors T_3 . Der Emittierstrom dieses Transistors fließt durch den Widerstand R_{29} , ebenso wie der Emittierstrom des Transistors T_4 . Durch diese Verkopplung wird der Transistor T_4 emitterseitig angesteuert, so daß an den Außenwiderständen R_{27} und R_{33} die verstärkte Meßspannung als Gegentakt-Signal ausgekoppelt werden kann. Die beiden Impedanzwandler T_5 und T_6 steuern das Meßwerk J_1 niederohmig an. Der elektrische Nullpunkt des Instrumentes läßt sich mit dem Potentiometer R_{30} einstellen. Bei den Betriebsarten „Wechselspannung“ und „Wechselstrom“ wird dem Meßwerk der Brückengleichrichter $D_1 \dots D_4$ vorgeschaltet. Den Temperaturgang dieser Anordnung kompensiert die Diode D_5 zusammen mit dem Widerstand R_{36} .

Zwei Batterien, die am Gehäuseboden zugänglich sind, speisen die Schaltung des Universal-Voltmeters. Die Kapazität der $1,5\text{ V}$ -Batterie reicht für etwa 450 Betriebsstunden, die der 9 V -Batterie für etwa 100 Stunden.

Eigenschaften des Gerätes UV 35

Das Universalvoltmeter UV 35 ist eine vereinfachte Ausführung des UV 30. Es zeichnet sich vor allem durch seinen geringen Stromverbrauch von weniger als $0,6\text{ mA}$ aus. Meßbar sind Gleichspannungen ab etwa 100 mV bis 1000 V , bei einem konstanten Eingangswiderstand von $30\text{ M}\Omega$.

Wechselspannungen im Frequenzbereich von 20 Hz bis 30 MHz lassen sich mit dem zum Gerät lieferbaren Tastkopf DK 5 messen. Für den 1 V -Meßbereich ist eine gesonderte Skala aufgedruckt. Der oberste Meßbereich ist 30 V .

Widerstände können in sechs Bereichen gemessen werden. Der Meßumfang erstreckt sich von etwa $5\text{ }\Omega$ bis $5\text{ M}\Omega$.

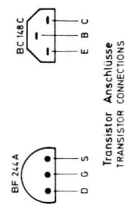
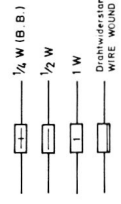
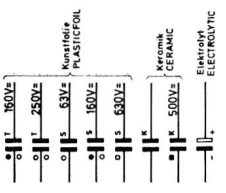
Aufbau und Bedienung des Gerätes entsprechen weitgehend dem des UV 30.

Die Schaltung des UV 35

Eingangsspannungsteiler und Anzeigeteil sind bis auf die fehlenden Meßbereiche nahezu identisch mit der Schaltung des Gerätes UV 30. Ebenso wurde die symmetrische Impedanzwandlerstufe mit den beiden Feldeffekt-Transistoren beibehalten, die im Gegensatz zum UV 30 das Meßwerk direkt ansteuert. Der Eingang dieser Stufe ist durch hochohmige Vorwiderstände gegen Überlastung geschützt.

Das Gerät wird aus einer $1,5\text{ V}$ - und einer 9 V -Batterie betrieben. Die Kapazität dieser Batterien reicht für etwa 1500 bzw. 450 Betriebsstunden.

— Schaltung des GRUNDIG Universal-Meßgerätes UV 30 (Bild 2)



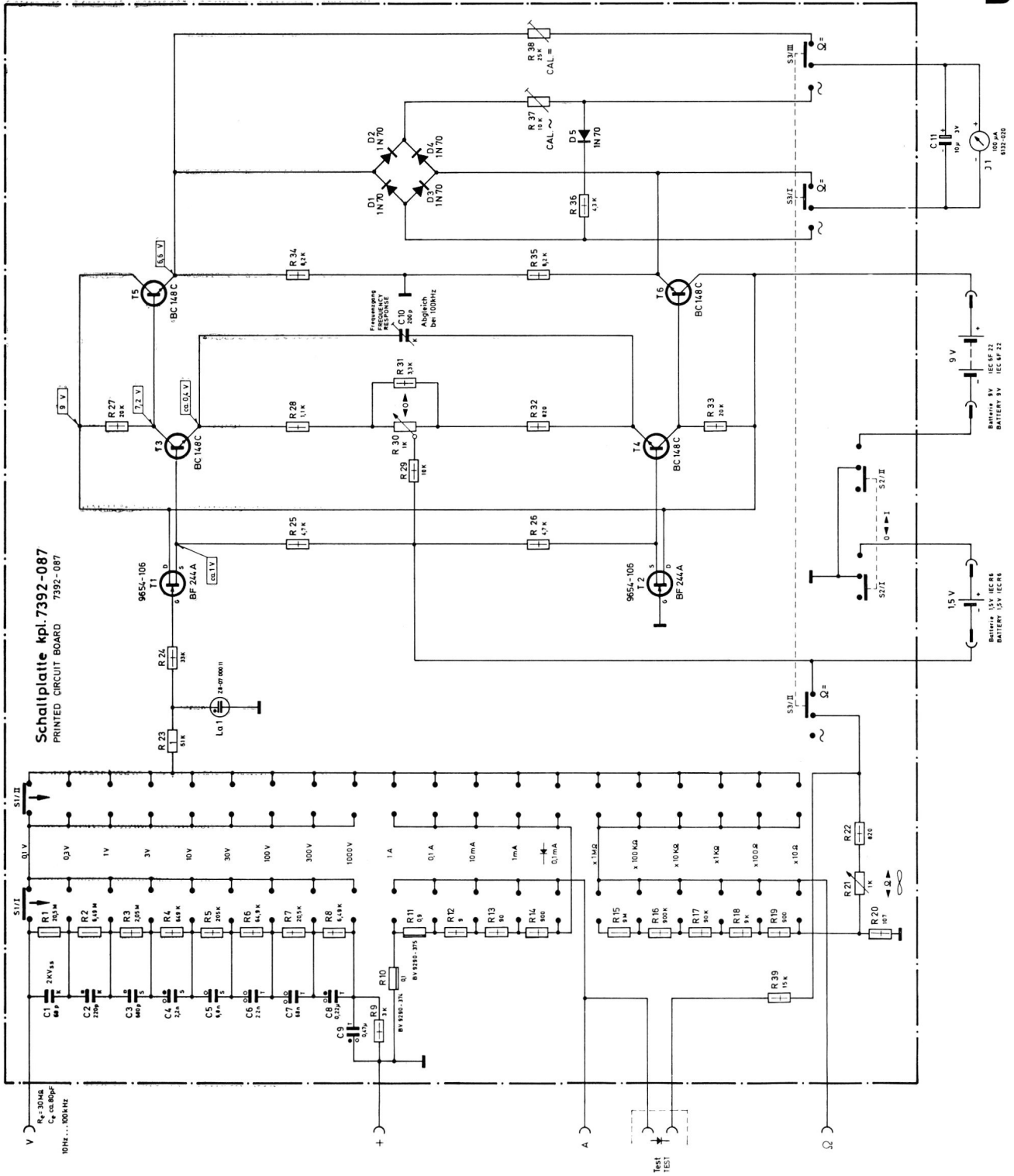
Gleichspannung mit Grundig -
 Universalvoltmeter UV4 (Ri=30M Ω)
 gegen Masse gemessen.
 DC-VOLTAGES MEASURED TO GROUND
 WITH GRUNDIG UNIVERSAL-VOLTMETER UV4

Gültig ab Gerät Nr. 1001
 FOR SETS FROM SERIAL No. 1001

Änderungen vorbehalten!
 ALTERATIONS RESERVED!



Universal-Voltmeter



Schaltungsplatte kpl. 7392-087
 PRINTED CIRCUIT BOARD 7392-087

$R_p = 30 M\Omega$
 C_p ca. 60 pF
 10 Hz ... 100 kHz

UV 30 und UV 35

Zwei neue elektronische GRUNDIG Universal-Meßgeräte

Jahrzehntlang nahm das netzbetriebene Röhrenvoltmeter neben dem klassischen Vielfach-Meßinstrument einen wichtigen Platz ein. Vor einigen Jahren kamen dann Transistor-Voltmeter hinzu, die auch netzunabhängig betrieben werden konnten. Doch erst mit der Einführung des Feldeffekttransistors war es in jüngster Zeit möglich, die Entwicklung entscheidend zu beeinflussen. Die beiden GRUNDIG Universal-Meßgeräte UV 30 und UV 35 sind Beispiele dafür, wie sich die Vorteile des klassischen Röhren- oder Transistorvoltmeters mit denen des handlichen Vielfach-Meßinstrumentes in einem Gerät sinnvoll ergänzen.

Eigenschaften des Universal-Meßgerätes UV 30

Das Gerät UV 30 vereinigt die Überlastbarkeit und den hohen Eingangswiderstand eines Röhrenvoltmeters mit der Handlichkeit, Vielseitigkeit und Potentialfreiheit eines Vielfach-Meßinstrumentes. Ein flaches, aus schlagfestem Kunststoff gefertigtes Gehäuse von relativ geringen Abmessungen, bietet die geforderte Beweglichkeit und gibt dem Gerät ein ansprechendes Aussehen. (Bild 1).

34 Meßbereiche für Spannung, Strom, Widerstand und Halbleiter-Prüfungen ermöglichen einen vielseitigen Einsatz. In jedem der neun Spannungsmessbereiche beträgt der Eingangswiderstand 30 M Ω . Dadurch bleibt der Eigenverbrauch des Meßgerätes vernachlässigbar klein. So genügt bereits eine Leistung von $3,3 \cdot 10^{-10}$ Watt, um im 100 mV-Bereich das Meßwerk auf Vollausschlag zu bringen.

Die Meßbereiche sind so ausgelegt, daß Gleich- und Wechselspannungen ab etwa 10 mV bis 1 000 V, Gleich- und Wechselströme ab etwa 10 μ A bis 1 A und Widerstände ab etwa 5 Ω bis 500 M Ω gemessen werden können. Ferner lassen sich an einer Prüfbuchse Halbleiter auf Durchlaß- und Sperrverhalten untersuchen.

Die Schaltung des UV 30

Wie die Schaltung (Bild 2) zeigt, übernimmt ein Gegentakt-Verstärker die Aufgabe, die eingespeisten Meßspannungen praktisch leistungslos zu verstärken und das Meßwerk J₁ niederohmig anzusteuern.

Den Verstärker-Eingang bildet der Feldeffekt-Transistor T₁, dessen Eingangswiderstand einige Größenordnungen über dem Spannungsteiler-Widerstand von 30 M Ω liegt. Der Reststrom der Eingangelektrode beträgt nur einige Piko-Ampère und kann deshalb vernachlässigt werden.

Zum Schutz gegen versehentliche Überlastung des Eingangstransistors T₁ ist die Glimmlampe L_{G1} eingebaut. Einen weiteren Schutz bietet der Vorwiderstand R₂₄.

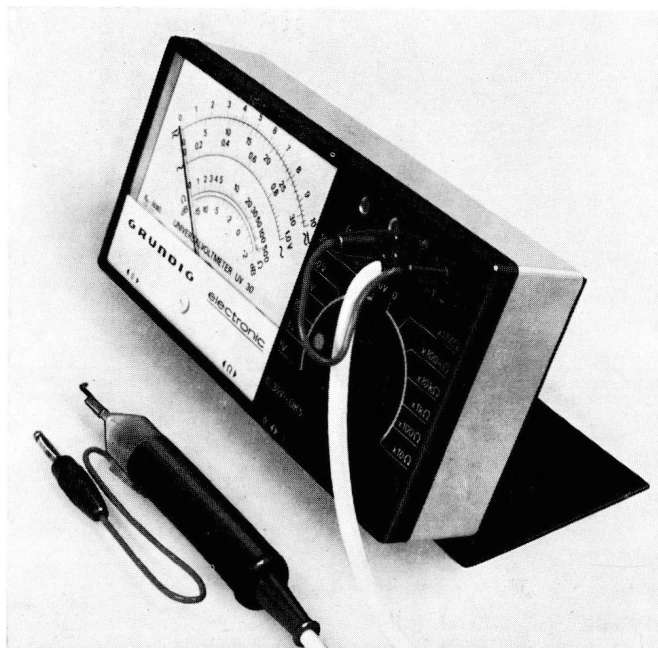


Bild 1
GRUNDIG
Universal-Meßgerät
UV 30

Die dem Meßgerät zugeführten Spannungen lassen sich mit dem Teiler R₁...R₉ im Verhältnis von 1:3,16 pro Stufe herunterteilen. Um das Teilverhältnis auch bei hohen Frequenzen zu gewährleisten, sind die Teilerwiderstände mit den Kondensatoren C₁...C₉ überbrückt. Die Kapazitätswerte sind so groß gewählt, daß der Einfluß der kapazitiven Last des Meßverstärkers in allen Teilerstellungen gering bleibt. In den Strommeßbereichen sind die Teilerwiderstände R₁₀...R₁₄ so niederohmig, daß das eingestellte Teilverhältnis auch bei hohen Frequenzen erhalten bleibt.

Bei der Widerstands-Messung dient die Teilerkette R₁₅...R₂₁ als Vergleichswiderstand. Ein am Widerstand R₂₀ eingespeister Gleichstrom wird mit dem Drehwiderstand R₂₁ so eingestellt, daß bei offenen Meßbuchsen an der Teilerkette eine Spannung von 100 mV ansteht. Die dem Feldeffekt-Transistor T₁ zugeführte Meßspannung gelangt von dessen Source-Elektrode an die Basis des Verstärker-Transistors T₃. Der Emitterstrom dieses Transistors fließt durch den Widerstand R₂₉, ebenso wie der Emitterstrom des Transistors T₄. Durch diese Verkopplung wird der Transistor T₄ emitterseitig angesteuert, so daß an den Außenwiderständen R₂₇ und R₃₃ die verstärkte Meßspannung als Gegentakt-Signal ausgekoppelt werden kann. Die beiden Impedanzwandler T₅ und T₆ steuern das Meßwerk J₁ niederohmig an. Der elektrische Nullpunkt des Instrumentes läßt sich mit dem Potentiometer R₃₀ einstellen. Bei den Betriebsarten „Wechselspannung“ und „Wechselstrom“ wird dem Meßwerk der Brückengleichrichter D₁...D₄ vorgeschaltet. Den Temperaturgang dieser Anordnung kompensiert die Diode D₅ zusammen mit dem Widerstand R₃₆.

Zwei Batterien, die am Gehäuseboden zugänglich sind, speisen die Schaltung des Universal-Voltmeters. Die Kapazität der 1,5 V-Batterie reicht für etwa 450 Betriebsstunden, die der 9 V-Batterie für etwa 100 Stunden.

Eigenschaften des Gerätes UV 35

Das Universalvoltmeter UV 35 ist eine vereinfachte Ausführung des UV 30. Es zeichnet sich vor allem durch seinen geringen Stromverbrauch von weniger als 0,6 mA aus. Meßbar sind Gleichspannungen ab etwa 100 mV...1 000 V, bei einem konstanten Eingangswiderstand von 30 M Ω .

Wechselspannungen im Frequenzbereich von 20 Hz...30 MHz lassen sich mit dem zum Gerät lieferbaren Tastkopf DK 5 messen. Für den 1 V-Meßbereich ist eine gesonderte Skala aufgedruckt. Der oberste Meßbereich ist 30 V.

Widerstände können in sechs Bereichen gemessen werden. Der Meßumfang erstreckt sich von etwa 5 Ω bis 5 M Ω .

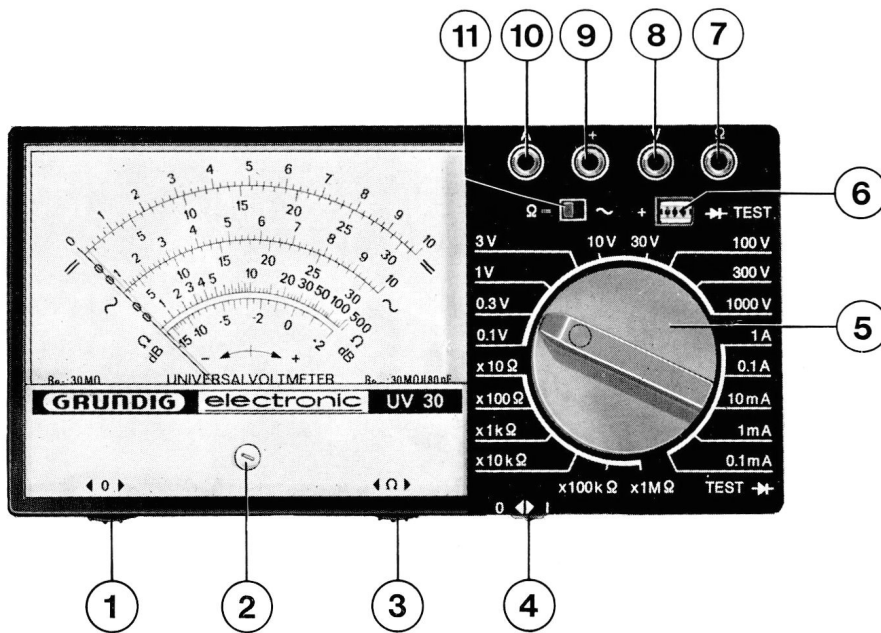
Aufbau und Bedienung des Gerätes entsprechen weitgehend dem des UV 30.

Die Schaltung des UV 35

Eingangsspannungsteiler und Anzeigegehilfen sind bis auf die fehlenden Meßbereiche nahezu identisch mit der Schaltung des Gerätes UV 30. Ebenso wurde die symmetrische Impedanzwandlerstufe mit den beiden Feldeffekt-Transistoren beibehalten, die im Gegensatz zum UV 30 das Meßwerk direkt ansteuert. Der Eingang dieser Stufe ist durch hochohmige Vorwiderstände gegen Überlastung geschützt.

Das Gerät wird aus einer 1,5 V- und einer 9 V-Batterie betrieben. Die Kapazität dieser Batterien reicht für etwa 1 500 bzw. 450 Betriebsstunden.

← Schaltung des GRUNDIG Universal-Meßgerätes UV 30 (Bild 2)



Anschlüsse und Bedienungsgriffe des Universal-Voltmeters UV 30

- ① Einsteller für elektr. Nullpunkt
- ② Mech. Nullkorrekturschraube
- ③ Einsteller für Widerstandsmessungen
- ④ Knopfschalter Ein/Aus
- ⑤ Meßbereichschalter
- ⑥ Prüfbuchse für Halbleiter
- ⑦ Buchse Ω
- ⑧ Buchse V
- ⑨ Buchse + (gemeinsame Buchse für Ω , V, A)
- ⑩ Buchse A
- ⑪ Betriebsartenschalter

Technische Daten **UV 35**

Gleichspannung:	7 Bereiche 1/3/10/30/100/300/1000 V
Genauigkeit:	$\pm 2,5\%$ vom Endwert
Temperaturabhängigkeit:	ca. 1% / 10°C
Eingangswiderstand:	30 M Ω in allen Bereichen
Max. zul. Eingangsspannung:	$\pm 500\text{ V}$ = im Bereich 1 V $\pm 1000\text{ V}$ = in den übrigen Bereichen
Wechselspannung:	In Verbindung mit dem Tastkopf DK 5 4 Bereiche 1/3/10/30 V
Genauigkeit:	$\pm 4\%$
Frequenzgang:	$\pm 0,5\text{ dB}$ (40 Hz ... 1 MHz) $\pm 1\text{ dB}$ (20 Hz ... 40 Hz und $> 1\text{ MHz}$... 30 MHz)
max. zulässige Spannung:	50 V _{eff}
Eingangskapazität:	ca. 6 pF
Eingangswirkwiderstand:	ca. 800 k Ω bei $f = 100\text{ kHz}$
Widerstand:	6 Bereiche x 10 Ω / x 100 Ω / x 1 k Ω / x 10 k Ω / x 100 k Ω / x 1 M Ω , Eichung auf Skalenmitte bezogen
Genauigkeit:	$\pm 4\%$
Zusätzlicher Fehler:	$\pm 1,5\%$ der Skalenlänge
Temperaturabhängigkeit:	ca. 1% / 10°C
Meßspannung:	1,5 V in allen Bereichen
Allgemeines:	
Stromversorgung:	1 Mignon-Zelle 1,5 V, z. B. Pertrix Nr. 244 1 9-V-Batterie 34 x 61 mm, z. B. Pertrix Nr. 438 Batterien nicht im Lieferprogramm enthalten
Lebensdauer der Batterien:	ca. 1500 Std. (Mignon-Zelle) ca. 400 Std. (9-V-Batterie)
Spannungsabhängigkeit der Anzeige:	$\pm 2,5\%$ (im Bereich von $+10\%$... -20% der Batteriespannungen)
Arbeitstemperaturbereich:	5 ... 50 $^\circ\text{C}$
Anschlußbuchsen:	4 mm
Abmessungen:	183 x 92 x 42 mm
Gewicht:	ca. 500 g
Mitgeliefertes Zubehör:	2 Prüfschnüre 6047 B G UJ 71-02
Lieferbares Zubehör:	Anschlußkabel L 73 G UD 64-00 (abgeschirmt) Gleichspannungs-Prüfspitze Typ 247 C Tastkopf DK 5

Die Anwendung der Geräte UV 30 und UV 35

1. Gleichspannungsmessungen

Ein entscheidender Vorteil bei der Spannungsmessung ist der in jedem Meßbereich gleichgroße Eingangswiderstand von 30 M Ω . Mißt man zum Beispiel mit dem UV 30 in einer Schaltung, deren Innenwiderstand 1 k Ω beträgt, eine Spannung von 100 mV, so liegt der durch die Belastung verursachte Meßfehler bei nur 0,0033 %. Ganz anders sieht es jedoch aus, wenn an der gleichen Stelle mit einem normalen 20 k Ω /V-Vielfach-Meßinstrument gemessen wird. Den gleichen Meßbereich vorausgesetzt, liegt der Meßfehler nunmehr bei 33 %! Verschiebt sich dabei auch noch ein Arbeitspunkt, so gelangt man bei der Fehlersuche zu völlig unbrauchbaren Ergebnissen.

Aus diesem Beispiel ist erkennbar, daß der geringe Eigenverbrauch der elektronischen Voltmeter ein rascheres und genaueres Arbeiten ermöglicht. Hinzu kommt, daß ein elektronisches Voltmeter wesentlich unempfindlicher gegen versehentliche Überlastung ist.

2. Wechselspannungsmessungen

Der Wirkwiderstand von 30 M Ω in allen Wechselspannungsbereichen des UV 30 ist wesentlich höher als bei vergleichbaren Voltmetern. Bei geringstem Eigenverbrauch lassen sich Wechselspannungen ab etwa 10 mV im Frequenzbereich von 10 Hz ... 100 kHz messen.

Zum Anschluß an das Meßobjekt wird das störarme Anschlußkabel L 73 empfohlen. Die Innenisolation dieses Kabels ist von einer schwach leitenden PVC-Schicht umgeben, die verhindert, daß beim Bewegen des Kabels am Innenleiter Störspannungen entstehen (Reibungselektrizität).

Wechselspannungen mit Frequenzen bis 30 MHz können vorteilhaft mit dem Tastkopf DK 5 in Verbindung mit dem UV 35 gemessen werden. Die Eingangskapazität dieses Tastkopfes liegt mit 6 pF sehr niedrig.

3. Strommessungen

Die Spannungsbereiche der Geräte UV 30 und UV 35 sind so empfindlich, daß in vielen Fällen der Strom aus dem Spannungsabfall an den Widerständen im Strompfad bestimmt werden kann. Messungen im aufgetrennten Strompfad sind nur mit dem UV 30 möglich, das Gleich- und Wechselströme im Bereich

von etwa 10 μ A bis 1 A mißt. Unabhängig vom Meßbereich fällt an den Strombuchsen bei Vollausschlag eine Spannung von 100 mV ab.

4. Widerstandsmessungen

Die Widerstands-Meßbereiche sind bei den beiden Geräten UV 30 und UV 35 gleich. Bild 3 zeigt das Prinzip der Widerstandsmessung. Bei offenen Meßklemmen, d. h. bei unendlichem Widerstand zeigt das Instrument die Spannung U_B über den Vorwiderstand R_V an.

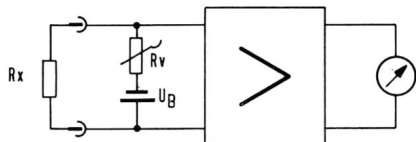


Bild 3 Prinzip der Widerstandsmessung

Bei kurzgeschlossenen Meßklemmen fällt die Spannung U_B voll am Vorwiderstand R_V ab und der Zeiger geht in seine Null-Lage.

Bei $R_x = R_V$ steht der Zeiger auf Skalenmitte. In diesem Bereich ist die Anzeigempfindlichkeit am größten. Es ist daher zweckmäßig, immer im mittleren Skalendrittel zu messen.

Während beim UV 35 die Spannung U_B 1,5 V beträgt, wurde diese beim UV 30 auf 0,1 V herabgesetzt. Dadurch wird vermieden, daß beim Prüfen in Halbleiter-bestückten Schaltungen die Dioden- und Transistorstrecken „durchschalten“. Fehlerhafte Bauteile wie Widerstände, Kondensatoren, Spulen usw. sind somit leichter zu lokalisieren.

5. Prüfung von Halbleitern

Im Gerät UV 30 ist eine Halbleiter-Prüfbuchse eingebaut, die in der Schaltstellung „Test“ in Betrieb ist. Halbleiterstrecken können dort hinsichtlich Durchlaß- und Sperrverhalten untersucht werden. Aus der Anzeige ist ferner ersichtlich, ob es sich um ein Germanium- oder Silizium-Bauteil handelt.

6. Dezibel-Messungen

In der NF-Technik ist es üblich, die Verhältnisse von Leistung, Spannung und Strom im logarithmischen Maßstab anzugeben. Die Geräte UV 30 und UV 35 sind deshalb zusätzlich mit einer Dezibel-Skala versehen.

Es handelt sich dabei um eine logarithmisch geteilte Skala, die auf den Normalpegel von 1 mW an 600 Ω bezogen ist. 0 dB entspricht bei dieser Skala einer Spannung von 0,775 V.

Die einzelnen Meßbereiche sind um jeweils 10 dB abgestuft. Wird z. B. der Meßbereich von 1 V auf 10 V erhöht, so sind zum abgelesenen Wert 20 dB zu addieren.

Die Skala kann zur Messung von Verstärkung und Dämpfung gleichermaßen verwendet werden.

Technische Daten **UV 30**

Gleichspannung:	9 Bereiche 0,1/0,3/1/3/10/30/100/300/1000 V
Genauigkeit:	$\pm 2,5\%$ vom Endwert
Temperaturabhängigkeit:	ca. 1 % / 10 °C
Eingangswiderstand:	30 M Ω ca. 80 pF, in allen Bereichen
Max. zul. Eingangsspannung:	300 V = in den Bereichen 0,1 ... 3 V 1000 V = in den übrigen Bereichen
Wechselspannung:	9 Bereiche 0,1/0,3/1/3/10/30/100/300/1000 V
Genauigkeit:	$\pm 3\%$ vom Endwert bei f = 50 Hz ($\pm 6\%$ vom Endwert bei f = 50 Hz im Bereich 0,3 V)
Eingangswiderstand:	30 M Ω ca. 80 pF, in allen Bereichen
Temperaturabhängigkeit:	ca. 1 % / 10 °C
Frequenzbereich:	ca. 10 Hz ... 100 kHz $\pm 0,5$ dB ($\pm 0,8$ dB im Bereich 0,3 V)
Max. zul. Eingangsspannung:	300 V \sim in den Bereichen 0,1 ... 3 V 1000 V \sim in den übrigen Bereichen
Gleichstrom:	5 Bereiche 0,1/1/10/100/1000 mA
Genauigkeit:	$\pm 2,5\%$ vom Endwert
Temperaturabhängigkeit:	ca. 1 % / 10 °C
Spannungsabfall:	100 mV bei Vollausschlag in allen Bereichen
Wechselstrom:	5 Bereiche 0,1/1/10/100/1000 mA
Genauigkeit:	$\pm 3\%$ vom Endwert, bei f = 1 kHz
Temperaturabhängigkeit:	ca. 1 % / 10 °C
Spannungsabfall:	100 mV bei Vollausschlag in allen Bereichen
Frequenzbereich:	ca. 10 Hz ... 100 kHz $\pm 0,5$ dB
Widerstand:	6 Bereiche x 10 Ω / x 100 Ω / x 1 k Ω / x 10 k Ω / x 100 k Ω / x 1 M Ω , Eichung auf Skalenmitte bezogen
Genauigkeit:	$\pm 3\%$ ($\pm 5\%$ im Bereich x 10 Ω)
Zusätzlicher Fehler:	$\pm 1,5\%$ der Skalenlänge
Temperaturabhängigkeit:	ca. 1 % / 10 °C
Meßspannung:	100 mV in allen Bereichen
Halbleiter-Test:	Eingebaute Fassung zum Anschluß von Dioden- oder Transistorstrecken
Meßspannung:	1,5 V
Meßstrom:	max. 100 μ A
Allgemeines:	
Stromversorgung:	1 Mignon-Zelle 1,5 V, z. B. Petrix Nr. 244 1 9-V-Batterie 34 x 61 mm, z. B. Petrix Nr. 438 Batterien nicht im Lieferprogramm enthalten
Lebensdauer der Batterien:	ca. 450 Std. (Mignon-Zelle) ca. 100 Std. (9-V-Batterie)
Spannungsabhängigkeit der Anzeige:	$\pm 2\%$ (im Bereich von + 10 % ... - 20 % der Batteriespannungen)
Arbeitstemperaturbereich:	5 ... 50 °C
Anschlußbuchsen:	4 mm
Abmessungen:	183 x 92 x 42 mm
Gewicht:	ca. 500 g
Mitgeliefertes Zubehör:	2 Prüfschnüre 6047 B G UJ 71-02
Lieferbares Zubehör:	Anschlußkabel L 73 G UD 64-00 (abgeschirmt) Gleichspannungs-Prüfspitze Typ 247 C

GRUNDIG Teleboy 200

Ein automatischer Telefon-Anrufbeantworter mit wahlweiser Gesprächsaufzeichnung

Mit dem GRUNDIG Teleboy 200 wurde ein Anrufbeantworter entwickelt, der viele Wünsche, die sich aus dem praktischen Betrieb des Teleboy 100 beim Kunden ergeben haben, in idealer Weise erfüllt. Aufbauend auf dem bewährten Prinzip des Teleboy 100 stellt der Teleboy 200 praktisch eine Weiterentwicklung nach neuesten technischen Erkenntnissen dar. Das Gerät ist noch betriebssicherer und sehr robust in der Mechanik, wobei die äußere schöne und zweckmäßige Form erhalten blieb. Auf die außerordentlich flache Bauweise sei hier besonders verwiesen; sie macht den Teleboy 200 als Telefonuntersatz für jeden Schreibtisch hervorragend geeignet.

Der Teleboy 200 beantwortet während der Abwesenheit des Telefonanschlusses automatisch alle ankommenden Telefongespräche mit einem vorher festgelegten Antworttext. Dabei arbeitet das Gerät als „Nur-Anrufbeantworter“, das heißt, es gibt dem Anrufenden eine Nachricht des Telefoninhabers durch. In Verbindung mit einem Aufzeichnungsgerät, z. B. GRUNDIG Stenorette 101, Stenorette L etc., kann auch eine Nachricht des Anrufenden von ca. 32 Sekunden Dauer aufgezeichnet werden.

Eine Besonderheit sind die verwendeten Tonträger für den Antworttext: Die GRUNDIG Tonwalzen, Kunststoffwalzen aus Polystyrol mit Magnetschicht. Diese Tonwalzen sind mit einem einfachen Handgriff auswechselbar, so daß also für verschiedene, immer wiederkehrende Texte je eine Walze bereitgestellt werden kann. Ein wesentlicher Vorteil der Tonwalzen ist die Betriebssicherheit. Die teilweise Störanfälligkeit von Endlos-Bandkassetten wird damit ausgeschlossen.

Es findet im Gegensatz zum Teleboy 100 nur noch eine Walzentypen Verwendung. Diese ist für beide Betriebsarten des Teleboy 200 verwendbar. Die Umschaltung von Anrufbeantworterbetrieb auf Beantworterbetrieb mit Gesprächsauf-

zeichnung erfolgt automatisch beim Anschluß eines Aufzeichnungsgerätes. Die Walze wird durch eine Federrastierung in ihrer Stellung im Gerät arretiert und durch einen Mitnehmerbolzen gegen Verdrehung gesichert. Dadurch ist nach jedem Einsetzen einer bereits mit einem Text besprochenen Walze die definierte Lage der aufgesprochenen Spur zum Kopfspalt gewährleistet.

Das Antriebssystem des Teleboy 200

Der Antrieb des Teleboy besteht aus zwei Grundeinheiten, dem Reibradgetriebe sowie dem Transportmechanismus für den Tonkopf und die Steuernocken. **Bild 2:** Das Reibradgetriebe besteht aus dem Antriebsmotor (M), einem Hysteres-Synchron-Außenläufer-Motor, drei gleichen Stufenrädern (R 1, R 2, R 3) und der Trommel (T), die zur Aufnahme der Tonwalze bestimmt ist. Die Stufenräder R 1 und R 3 sind federnd aufgehängt und können sich je nach auftretendem Bremsmoment an der Trommel zwischen M und R 2 bzw. R 2 und T verkeilen und so den jeweils günstigsten Reibwert herstellen.

Bild 3: Die Trommel ist mit ihrer eingepreßten Lagerspindel ① in zwei Sinterlagern ⑧ gelagert, wodurch ein leichter und erschütterungsfreier Lauf gegeben ist. An die Lagerspindel direkt angekuppelt ist eine Gewindestpindel ②, die an ihrem freien Ende nochmals gelagert ist. Durch eine Nockenscheibe ③ wird eine Klinke ④ in den Gewindegang eingerückt. Diese Klinke ist über ein Verbindungsstück mit dem Wagen ⑤ starr verbunden. Bei eingerückter Klinke wird durch die Gewindesteigung der Wagen in einer gradlinigen Bewegung an der sich drehenden Tonwalze ⑥ entlanggeführt, so daß durch den am Wagen aufgehängten Tonkopf ⑦ eine spiralförmige Spur auf die Walze aufgezeichnet wird.

Wenn der Wagen mit dem Tonkopf seine Endstellung erreicht hat, wird die Klinke durch einen Nocken aus dem Gewindengang gedrückt und der Wagen durch die Servo-Federkraft (Ps) in seine Ausgangsstellung zurückgezogen. Eine Sperrklinke ⑨ blockiert den Wagen solange in dieser Stellung, bis die Klinke ④ wieder in den Gewindengang der Spindel ② eingerückt ist.

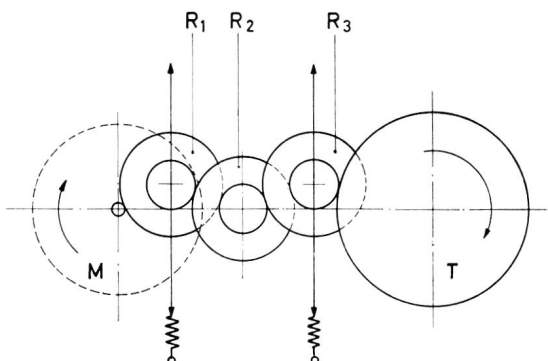


Bild 2 Das Reibradgetriebe des Teleboy 200

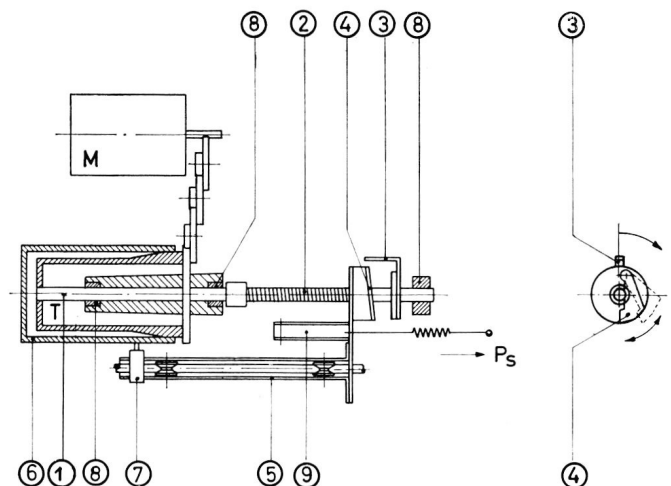


Bild 3 Der Transportmechanismus

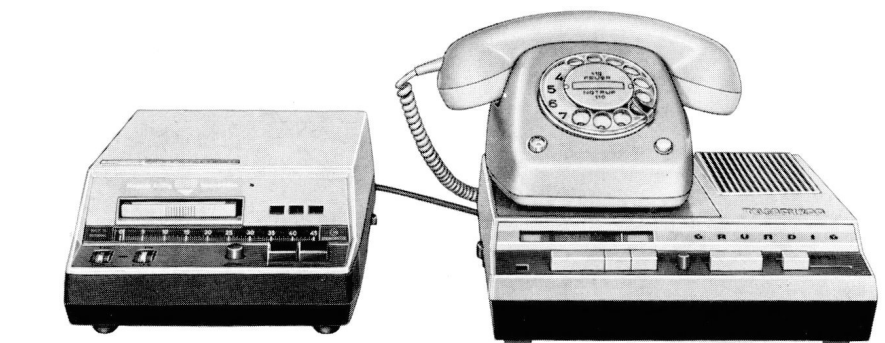


Bild 1 GRUNDIG Teleboy 200 (rechts) in Verbindung mit der GRUNDIG Stenorette 100 (links)

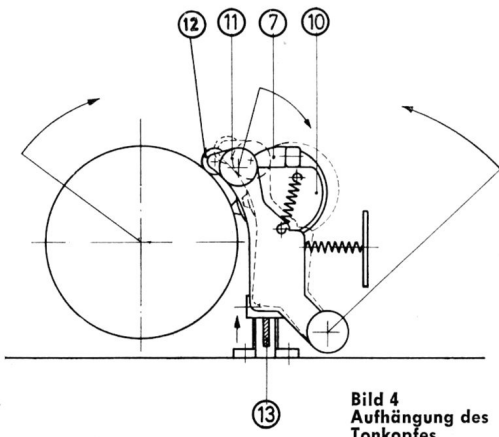


Bild 4
Aufhängung des
Tonkopfes

Bild 4: Der Tonkopf ⑦ wurde beim Teleboy 200 an einem schwenkbaren Arm ⑩ aufgehängt, welcher seinerseits wieder an einem drehbaren Kopfhalter ⑪ befestigt ist. Am Schwenkarm ist außerdem eine Fühlscheibe ⑫ angebracht. Durch diese konstruktive Lösung werden evtl. vorhandene Rundlauf- Ungenauigkeiten der Tonwalze ausgeglichen und jederzeit ein einwandfreier Band-Kopf-Kontakt gewährleistet. Der drehbare Kopfhalter hat außerdem noch eine zweite, wichtige Funktion zu erfüllen: Kurz vor dem Rücklauf des Wagens wird durch einen Schieber ⑬ der Kopfhalter nach oben gedrückt und damit der Tonkopf von der Tonwalze abgehoben. Der Tonkopf bleibt während des Wagenrücklaufes abgehoben; damit werden Beschädigungen der Magnettole und des Tonkopfes ausgeschlossen. Erst bei erneutem Anlauf des Gerätes wird der Abhebeschieber ausgelöst, und der Tonkopf wird durch den Kopfhalter wieder auf die Walze aufgesetzt.

Mechanische Funktion des Teleboy 200
Durch die in der nachfolgenden elektrischen Beschreibung des Gerätes noch näher erläuterten Vorgänge wird der Antriebsmotor des Teleboy gestartet. Die Nockenscheibe ③ rückt die Klinke in die Spindel ein, und der Wagendurchlauf beginnt. Durch am Wagen befestigte Steuernocken werden über Mikroschalter die elektrischen Funktionen des Gerätes gesteuert. Gleichzeitig wird durch ebenfalls am Wagen befindliche Schaltnocken das Aufsetzen und Abheben des Tonkopfes bewirkt.

Bei Erreichen der Endstellung (der Tonkopf ist durch den Schieber bereits abgehoben), erfolgt durch den schon erwähnten Nocken das Ausklinken des Vorschubmechanismus und der Rücklauf des Wagens in die Anschlagstellung. Durch Rollenlagerung (Sinterlager) des Wagens konnte die auftretende Reibung auf ein Kleinmaß beschränkt werden und dadurch die Federkraft (Ps) der Rückstellfeder sehr niedrig gehalten werden. Der Verschleiß des Vorschubmechanismus ist dadurch minimal.

Die Blockierung des Wagens in der Endstellung wird durch eine mit dem Einklinkmechanismus festgekoppelte Nockenscheibe im Moment des Einklinkens wieder aufgehoben.

Durch eine „Abfühleinheit“ wird kontrolliert, ob eine Walze in das Gerät eingesetzt ist, so daß bei einer Fehlbedienung dieser Art das Gerät keine Verbindung mit dem amtlichen Fernsprechnetz herstellt.

Bild 5: Der Funktionsablauf des Teleboy 200 wird durch einen Zeiger ⑭, der mit dem Vorschub des Wagens gekoppelt ist, an einer Skala im Bedienungsfeld des Gerätes angezeigt.

Die zusätzlichen Betriebsarten „Wechselsprechen“ und „Telefonmithörverstärker“ werden im elektrischen Teil dieser Beschreibung noch näher erläutert.

Mechanischer Aufbau
Das Gerät besteht im wesentlichen aus drei Bausteinen: Dem Gehäuse-Unterteil, Gehäuse-Oberteil und der Grundplatte.

Das Gehäuse Unterteil ist ein stabiles Leichtmetall-Druckgußchassis, auf dem die gesamte Mechanik montiert ist, sowie das in Druckschaltungstechnik ausgeführte Verstärkerteil. Besonders zu erwähnen ist hier die servicegerechte Anordnung der Verstärkerplatte: Es ist sowohl der gesamte elektrische Aufbau von oben zugänglich, als auch die Druckseite des Verstärkers, nach Abnahme der Grundplatte, von unten. Dies wurde durch eine Aussparung im Druckguß-Unterteil erreicht.

Der im Teleboy 200 verwendete Dreischenkelkopf ist mit einem Hörsprechsystem und einem Löschesystem ausgestattet. Er ist auch im fertigmontierten Gerät bei abgenommenem Gehäuse-Oberteil leicht zugänglich und kann mit wenigen Handgriffen sowohl nachjustiert als auch ausgewechselt werden.

Die Grundplatte dient zum Abdecken der Schrauben auf der Unterseite des Chassis und ist gleichzeitig mit vier gut haftenden Gummifüßen bestückt, welche dem Gerät einen sicheren Stand verleihen und außerdem eine Beschädigung von empfindlichen Tischplatten verhindern.

Im Gehäuse-Oberteil, welches aus schlagfestem Polystyrol gefertigt wird, ist der Lautsprecher untergebracht. Das Oberteil ist mit vier Schrauben auf dem Unterteil befestigt. Die Belüftung des Gerätes erfolgt durch Lüftungslöcher in der Grundplatte und im Chassis und durch die Lüftungsschlitze in der Rückwand des Gehäuse-Oberteils.

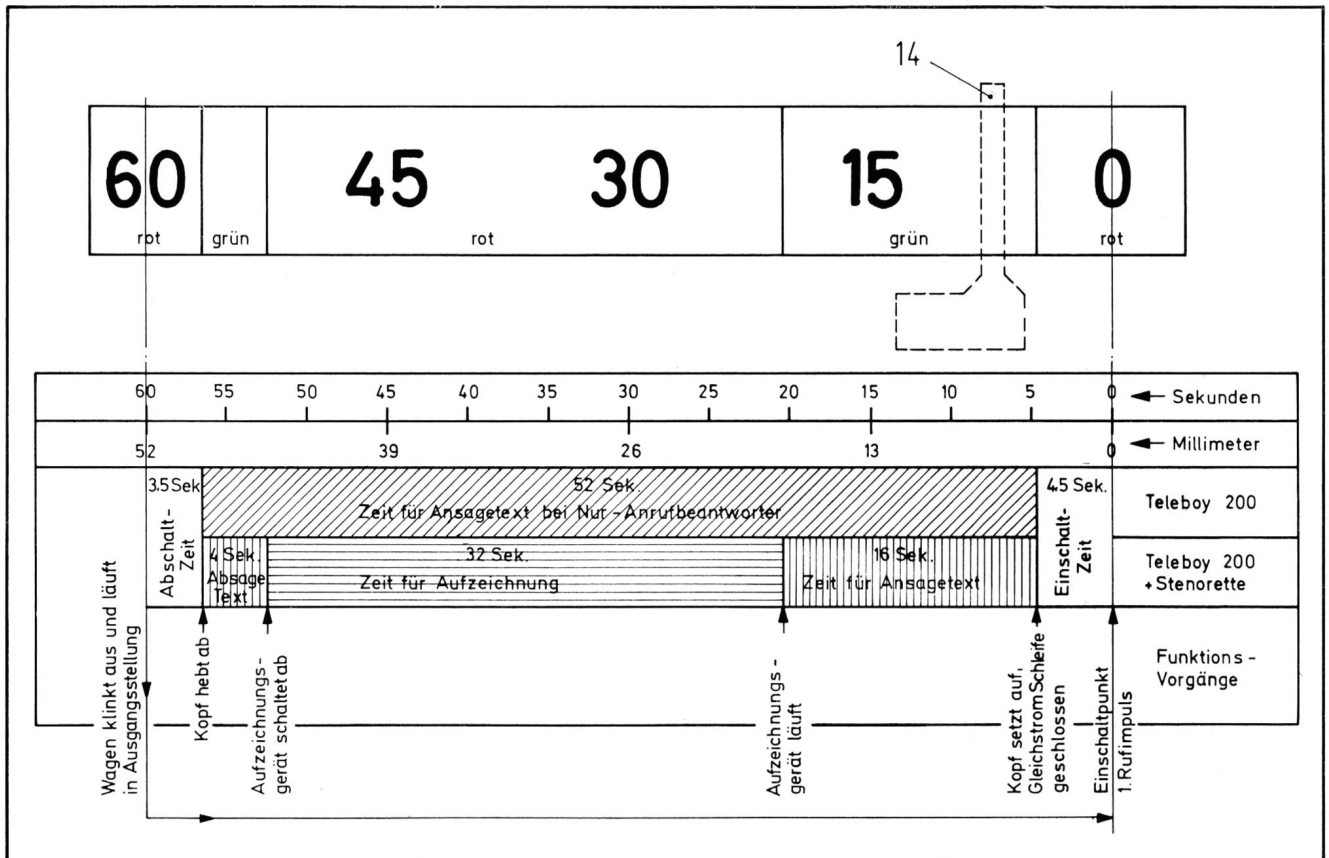


Bild 5 Funktionsablauf des Teleboy 200 als Anrufbeantworter und (in Verbindung mit einer Stenorette) als Gesprächsaufzeichner

Bild 6: Der seitliche Verschlussdeckel für den Schacht zum Auswechseln der Tonwalzen ist ebenfalls aus Polystyrol und mit einem einfachen Handgriff herauszunehmen bzw. wieder einzusetzen. Nach Entfernen des Deckels kann die entsprechende Tonwalze in das Gerät eingesetzt werden.

Die Walze ist unter leichtem Druck in Richtung auf die Trommel und entgegen dem Uhrzeigersinn (Blick auf die Öffnung des Gehäuses) solange zu drehen, bis sie einrastet. Nach Wiedereinsetzen des Deckels ist der Teleboy 200 betriebsbereit.

Bild 7: Bedienung des Teleboy 200

Nach dem Einsetzen der gewünschten Tonwalze und dem Anschluß des Aufzeichnungsgerätes bei Aufzeichnungsbetrieb, ist der Teleboy wie folgt in Betrieb zu nehmen:

Die rote Sperrtaste „ \downarrow “ wird gedrückt und die Aufnahmetaste „Q“ kann eingerastet werden. Über das Mikrofon wird der vorbereitete Text aufgesprochen. Zur Vermeidung von Nebengeräuschen sollte dies in einem ruhigen Raum erfolgen.

Bei Aufzeichnungsbetrieb beträgt der Meldetext 16 Sekunden, dann folgen ca. 32 Sekunden Pause (in dieser Zeit läuft die Stenorette und zeichnet die Nachricht des Anrufers auf) und dann der Schlusstext von ca. 4 Sekunden. Bei Nurbeantwortung kann ein Meldetext bis zu 52 Sekunden aufgesprochen werden.

Nach Drücken der Taste „ \square “ kann der aufgesprochene Text abgehört werden, wobei der zeitliche Ablauf an den Farbfeldern der Anzeigeskala kontrolliert werden kann (siehe auch Bild 5). Nun wird die Taste „TELEFON“ gedrückt (evtl. gedrückte Tasten „Q“ oder „ \square “

Das Gesamtschaltbild des Teleboy 200 befindet sich auf den herausklappbaren Seiten 733 — 734 dieses Heftes.

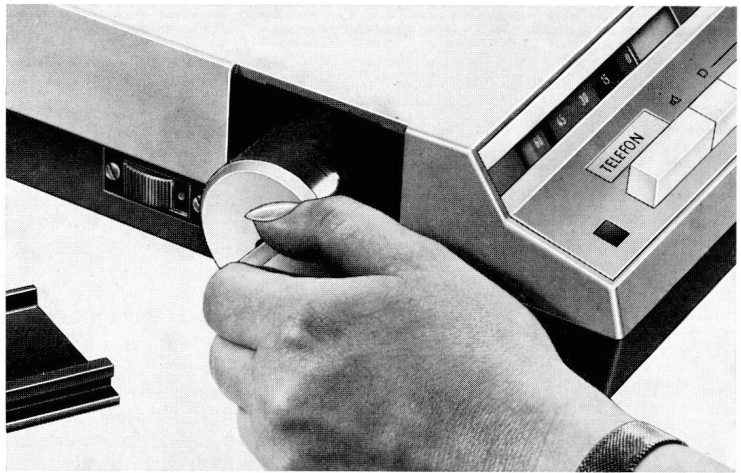


Bild 6 Einsetzen der Tonwalze

rasten dabei selbsttätig aus) und das Gerät ist in Anrufbeantwortungs-Bereitschaft.

Funktionsbeschreibung

Gegenüber dem bisherigen Anrufbeantworter Teleboy 100 weist der neue Teleboy 200 folgende Verbesserungen auf:

1. Es wird nur noch eine Tonwalze mit der Aufschrift „TELEBOY 200“ benötigt. Die Umschaltung „Beantwortung“ bzw. „Beantwortung mit Aufzeichnung“ auf Stenorette erfolgt durch Einstecken des Verbindungskabels Typ 202 in die Schaltbuchse des Anrufbeantworters.
2. Aufzeichnung eines Telefongesprächs ohne zusätzlichen Telefonadapter auf ein Aufzeichnungsgerät (Stenorette).
3. Abhören der Stenorette über den Lautsprecher des Teleboy 200. Das bisherige Umstecken des Stenorettenmikrofons anstelle des Verbindungskabels 202 entfällt. Lautstärke und

Klangfarbe sind weiterhin an der Stenorette einstellbar.

Folgende Betriebsarten werden nachstehend beschrieben:

1. Aufnahme des Meldetextes
2. Wiedergabe des Meldetextes
3. Telefonbereitschaft
4. Gesprächsablauf
 - a) Beantwortung mit Aufzeichnung und gleichzeitigem Mithören
 - b) Beantwortung
 - c) ohne Tonwalze
 - d) bei Netzausfall
 - e) bei Bandende des Aufzeichnungsgerätes
5. Abhören der Stenorette über den Lautsprecher des Teleboy 200
6. Telefonverstärker
7. Aufzeichnung eines Telefongesprächs
8. Wechselsprechen mit 1 Nebenstelle

1. Aufnahme des Meldetextes

Das Mikrofon GDM 313 wird zur Aufnahme in die Buchse „Micro“ an der Rückseite des Gerätes gesteckt (Sprechabstand ca. 30 cm). Zusammen mit dem roten Entriegelungsknopf ist die Taste Q zu drücken, bis diese einrastet. Dabei schalten sämtliche Aufnahmekontakte A um. Der Entzerrerverstärker wird dadurch in Aufnahmestellung gebracht und der Oszillator eingeschaltet.

Der Entzerrerverstärker besteht aus zwei Verstärkergruppen mit je zwei Transistoren, die gleichstromgekoppelt sind. In der ersten Gruppe, die durch die Transistoren T 1 und T 3 gebildet wird, erfolgt die Höhenabhebung durch die Spule L 1 und den Kondensator C 3. Mit den Transistoren T 5 und T 6 wird die zweite Gruppe gebildet, die mit C 13 und R 30 die tiefen Frequenzen anhebt. Der Entzerrerverstärker arbeitet auf eine konstante ohmsche Last, die in erster Linie durch die Widerstände R 33, R 34, R 93 erfolgt.

Die Empfindlichkeitseinstellung geschieht mit dem Pegelregler R 16 zwischen der ersten und zweiten Gruppe.



Bild 7 Das Bedienungsfeld des Teleboy 200



Mit einer Frequenz von 21 kHz arbeitet der Eintaktoszillator. Der Arbeitspunkt wird mit dem Regler R 20 auf 13 V eingestellt. Die Spurbreite des Dreischenkelkopfes 7489—249 beträgt 0,55 mm.

Wird eine Aufnahme zur späteren Beantwortung mit Gesprächsaufzeichnung gemacht, so ist das Verbindungskabel Typ 202 in die Buchse Bu 1 und Bu 2 zu stecken. Nun wird im Aufnahmezustand der Entzerrerverstärker der künftigen Gesprächsaufzeichnung kurzgeschlossen, um Raumgeräusche nicht im Telefon hörbar werden zu lassen. Über Kontakt A 4 und den Widerstand R 54 wird der Kondensator C 41 mit der Basis des Transistors T 11 (Schaltstufe F) verbunden. Die Basis des Transistors T 11 erhält einen kurzen positiven Impuls, der Transistor schaltet durch und das Relais F zieht an.

Kontakt f 2 schließt, und die Schaltstufe F hält sich nun über R 53 selbst. Der Kontakt f 1 schaltet den Motor ein, und das Gerät läuft an.

Gleichzeitig mit Aufsetzen des Dreischenkelkopfes auf die Tonwalze werden die Mikroschalter U 1 und U 2 durch das Isolierstück am Wagen umgeschaltet. Durch U 1 wird C 25 über R 65 an die Betriebsspannung des Teleboy gelegt und aufgeladen. Nach dem Ende der Aufnahmezeit fährt der Wagen mit dem Tonkopf in die Ausgangsstellung zurück und öffnet dabei U 1. Der Kondensator C 25 entlädt sich über R 65 und U 1 nach Masse. Die Basis des Transistors T 11 erhält dabei eine negative Vorspannung, der Transistor wird gesperrt, das Relais F fällt ab, und der Motor bleibt stehen.

2. Wiedergabe des Meldetextes



Der auf die Tonwalze aufgesprochene Text kann durch Drücken der Taste  über den Gehäuselautsprecher abgehört werden. Die Taste  rastet aus. Alle W-Kontakte schalten um. Die Schaltstufe F wird mit C 26 über W 2 und R 86 eingeschaltet. Das Signal wird vom Entzerrerverstärker, der mit dem Pegelregler so eingestellt wurde, daß am Meßpunkt A 2,2 V stehen, über den Teiler R 34—R 93 und den Kontakt W 1 und R 35 auf die Endstufe gegeben. Die Endstufe ist vollkommen mit Siliziumtransistoren bestückt und besteht aus den zwei Vorstufen T 14 und T 15 und der Komplementärstufe T 16 und T 17.

Die Verstärkung wird durch das Teilerverhältnis R 76 zu R 74 bestimmt. Sie ist 1000-fach = 60 dB. Durch die Begrenzungsdioden D 7 erfolgt die Betriebsspannungsstabilisierung des Ruhestromes. Die Verstärkung der tiefen Frequenzen verringert sich durch die Reihenschaltung des Scheinwiderstandes von C 32, da R 74 und C 32 wechselstrommäßig als Emitterwiderstand des T 14 auftreten. Die Kollektorwiderstände der Komplementärstufe (T 16, T 17) wurden groß gewählt, um die Verlustleistung zu verringern.

3. Telefonbereitschaft

Durch Drücken der Taste Telefon wird der Teleboy 200 als **Anrufbeantworter** einsatzbereit. Die rote Lampe La 2 erlischt, und das Leuchtfeld „TELEFON“ La 1 leuchtet auf und zeigt die Telefonbereitschaft an. Alle T-Kontakte werden umgeschaltet.

Technische Daten des **Teleboy 200**

Geräteart:	Telefon-Anrufbeantworter mit auswechselbarem Tonträger (Magnettrommel) zur automatischen Beantwortung von Telefonanrufen und in Verbindung mit einem Aufzeichnungsgerät (z. B. Stenorette 101 etc.) auch zur Aufzeichnung einer Nachricht des Anrufers (Bild 1).
Tonträger:	Auswechselbare Magnettrommel 50 mm Durchmesser für Anrufbeantwortung sowie Anrufbeantwortung mit Aufzeichnung.
Laufzeit:	Ein Durchlauf des Gerätes beträgt 60 Sekunden. A: Bei Aufzeichnungsbetrieb mit Stenorette Meldetext 16 Sekunden, Aufzeichnungszeit für eine Nachricht des Anrufers 32 Sekunden, Absagetext ca. 4 Sekunden. B: Bei Nur-Anrufbeantwortung Zeit für den ausführlichen Meldetext ca. 52 Sekunden
Vormagnetisierung und Löschung:	21 kHz
Bandgeschwindigkeit:	4,3 cm/sec
Frequenzbereich:	0,3 . . . 3,5 kHz
Aufnahme:	Über Mikrofon GDM 313
Wiedergabe:	50 mW an 50 Ω — Lautsprecher 280 mW an 600 Ω bei Anrufbeantwortung
Mithören:	100 mW an 50 Ω — Lautsprecher
Zusatzeinrichtungen:	Wechselsprechanlage mit einer Nebenstelle Typ 201. Eingebauter Lautsprecher dient als Mikrofon, Ausgang 90 mW an 50 Ω (einstellbar mit Regler R 96 durch die Bodenplatte). Maximal zulässige Leitungslänge zwischen beiden Sprechstellen: 100 m (Kabel 3 x 0,75 ² , Kabeldurchmesser 6,3 . . . 7,2 φ).
Tastenbedienung:	TELEFON, mit Fortschalttrastung, bringt das Gerät in Telefonbereitschaft. Wiedergabe  zum Abhören des Meldetextes Aufnahme  zum Aufsprechen des Meldetextes, kann nur unter gleichzeitiger Betätigung der roten Sperrtaste gedrückt werden, um Fehllösungen zu vermeiden. Aufnahme- und Wiedergabetaste haben gegenseitige Auslösung und werden durch die TELEFON-Taste wieder ausgerastet. S E C R . , Impulstaste zum Wechselsprechen, die Sprechstelle am Teleboy 200 hat Vorrang. Schieberegler am linken Anschlag: Rastung zum Einschalten der Stenorette bei Aufzeichnung von Telefongesprächen oder zum Abhören des aufgesprochenen Textes. Schieberegler im rechten Bereich: Mithören eines Telefongesprächs, Lautstärke regelbar.
Signale:	Rote Signallampe zeigt: Gerät an das Netz angeschlossen und eingeschaltet. Leuchtfeld TELEFON zeigt: Gerät ist in Bereitschaft für Telefon-Anrufbeantwortung.
Skala:	Für den Gesprächsablauf mit Farbfeldern und Sekundeneinteilung versehen.
Anschlüsse an der Geräte-Rückseite:	Netzanschlußkabel und Anschlußkabel zum Telefon sind fest an das Gerät montiert.
Netzsteckdose:	Stromversorgung bei Aufzeichnungsbetrieb für Stenorette.
Buchsen:	4- und 6-polig, Anschluß für das Verbindungskabel Typ 202 zur Telefon- und Mikrofonbuchse der Stenorette.
Antrieb:	Hysteres-Synchron-Außenläufer-Motor. Reibradantrieb. Kopfführung mittels Wagen und Spindelantrieb. Feste Zeigerkupplung.
Rücklauf:	Automatisch durch Servo-Federkraft.

(Fortsetzung Seite 732) →

Technische Daten des Teleboy 200

(Fortsetzung von Seite 731)

Gehäuse:	Stabiles Druckgußchassis ist gleichzeitig Gehäuse-Unterteil. Gehäuse-Oberteil aus schlagfestem Polystyrol. Seitlicher Polystyrol-Deckel mit Rastung: Zum Wechseln der Tonwalze.
Abmessungen:	75 x 250 x 280 mm
Gewicht:	ca. 4,5 kg
Verstärker:	Transistorbestückt mit Gegentakt-B-Endstufe. Maximale Ausgangsleistung 100 mW. Druckplatte von beiden Seiten zugänglich.
Stromversorgung:	110/220 V, 50 Hz, umschaltbar. Das Gerät wird im Werk auf 220 V eingestellt. Achtung! Bei Netzspannungsumschaltung Sicherung wechseln. Zulässiger Spannungsbereich 100 ... 120 V bzw. 200 ... 240 V.
Leistungsaufnahme:	Taste „TELEFON“ eingerastet (Bereitschaftsstellung): ca. 3 W Während des Beantwortungsbetriebes: ca. 20 W
Sicherungen:	0,4 A träge, 5 x 20 mm, bei 110 V 0,2 A träge, 5 x 20 mm, bei 220 V
Kontrollampen:	2 Stück 7 V / 0,1 A Sockel BA 7 s.
Bestückung:	Transistoren BC 109 B, 12 x BC 107 B, BC 177 B, TIS 92, TIS 93, BC 140 D — Dioden: 2 x BA 127, 3 x AA 143 — Gleichrichter: B 30 C 50, B 30 C 300.
Verwendbare Diktiergeräte für Aufzeichnungsbetrieb:	GRUNDIG Stenorette 101 ab Fabrik-Nr. 46001, GRUNDIG Stenorette L ab Fabrik-Nr. 305 854, Nach Schaltungsänderung: (Nachrüstung der Geräte durch den Fachhandel) GRUNDIG Stenorette TS, GRUNDIG Stenorette L bis Fabrik-Nr. 305 853, GRUNDIG Stenorette 101 bis Fabrik-Nr. 46000

Bei **Anrufbeantwortung mit Aufzeichnung** muß zusätzlich das Netzkabel der Stenorette in die Steckdose des Teleboy 200 gesteckt werden. Außerdem wird das Verbindungskabel Typ 202 beim Teleboy in die „Stenorettenbuchsen“ und bei der Stenorette in die „Micro-“ und „Telefonbuchse“ gesteckt. Beim Einstecken des Verbindungskabels in den Teleboy schalten die Schalter b₁, b₂ und b₃ der Buchse Bu 1 um.

Es muß beachtet werden, daß am Aufzeichnungsgesetz die Telefontaste gedrückt und die Kassette bzw. das Band eingelegt ist.

Beim Umschalten der T-Kontakte wird das Herkonrelais H über T3 mit f2 verbunden. Dadurch wird das angeschlossene Aufzeichnungsgesetz stromlos.

In diesem Ruhezustand ist die Leistungsaufnahme des Teleboys auf ca. 3 W reduziert.

4. Gesprächsablauf

a) Gesprächsablauf mit Aufzeichnung und gleichzeitigem Mithören

Bei einem Anruf gelangt die Rufspannung (z. B. 50 V_{eff}, 25 Hz) an die Anschlußleitungen a 2 und b 2. Diese Spannung tritt in Amtsetzen alle 10 sec. mit einer Dauer von 1 sec. auf. Um die Telefonleitung nicht zu belasten, muß der Teleboy 200 für diese Frequenz eine Eingangsimpedanz von $\geq 10 \text{ k}\Omega$ besitzen.

Die Impedanz wird in erster Linie durch den Kondensator C 18 und die hochohmige Wicklung von Tr. 2 erreicht. An der Sekundärseite des Tr. 2 tritt als Belastung praktisch nur die Schaltstufe F auf.

Die transformierte Rufspannung schaltet über den Kontakt T 2 nach Gleichrichtung an den Dioden D 2 und D 3 und Aufladung des Kondensators C 19 den

Transistor T 11 und damit das Relais F ein. Der Kondensator C 19 wurde so gewählt, daß kurze Gleichspannungsschöße auf der Telefonleitung ihn nicht vollständig aufladen können und deswegen die Schaltstufe F nicht anspringt. Über f 2 hält sich die Schaltstufe F selbst.

Das Herkonrelais Rel. H legt das angeschlossene Aufzeichnungsgesetz an die Netzspannung.

Mit Aufsetzen des Tonkopfes auf die Walze schaltet der Mikroschalter U 2. Die Summerspannung aus dem Aufzeichnungsgesetz gelangt an die Anschlüsse 2 und 4 der Buchse Bu 1. Diese Schaltung wurde gewählt, damit nur dann eine Sprechverbindung zustande kommt, wenn das Aufzeichnungsgesetz betriebsbereit angeschlossen ist, d. h. Netzspannung anliegt und die Telefontaste gedrückt ist. Diese Hilfsspannung steuert über den Schalter b 1 der Buchse Bu 1, a 1 (Abfühleinheit der Walze) und den Mikroschalter U 2 nach Gleichrichtung an der Diode D 1 den Transistor T 4 der Schaltstufe E an. Die Schaltstufe E ist massefrei, um Brummschleifen beim Anschluß von Stenoretten zu unterdrücken. Der Kontakt e 1 des Relais E schaltet den Telefonanschluß a 2 auf den niederohmigen Teil der Primärwicklung des Tr. 2. Damit ist die Gleichstromschleife mit einer Impedanz von 600 Ω geschlossen. Dies entspricht dem Abheben des Hörers am Telefonapparat. Die Sprechverbindung ist hergestellt. Der Kontakt e 2 legt dazu den Ausgang des Entzerrerverstärkers an den Telefonübertrager Tr. 2, über den dann der Ansagetext auf die Leitung a 2 und b 2 übertragen wird.

Die Aufforderung an den Anrufenden zur Übermittlung einer Nachricht muß vor Betätigung der Mikroschalter U 3 und U 4 erfolgen. Schaltet U 3 um, so zieht der Vorlauf-Magnet der Stenorette an. Gleichzeitig gibt U 4 den Eingang der Endstufe frei und schließt den Entzerrerverstärker über b 2 kurz, damit etwaige Geräusche auf der Tonwalze über den Dreischenkelkopf nicht hörbar werden.

Die ankommende Nachricht gelangt über den Transformator Tr. 2 auf die Anschlüsse 1 und 5 der Buchse Bu 1 und weiter zum Aufzeichnungsgesetz. Gleichzeitig mit der Aufzeichnung der ankommenden Nachricht kann man das Gespräch durch Betätigen des Schiebereglers im Bereich „Mithören“ über den Gehäuselautsprecher abhören. Nach ca. 32 sec. Aufzeichnungszeit schaltet U 3 und U 4 wieder zurück. Der Vorlaufmagnet der Stenorette fällt ab und vom Teleboy 200 erfolgt die Schlußansage. Nach dem Absagetext fährt der Wagen in die Ausgangsstellung zurück. U 1 schaltet den Transistor T 11 (BC 107) der Schaltstufe F ab, der Motor läuft aus. Durch Abfallen des Relais F öffnet der Kontakt f 2 und das Relais H unterbricht die Netzspannung zum Aufzeichnungsgesetz. Gleichzeitig schaltet U 2 den Transistor T 4 ab. Das Relais E wird stromlos und trennt die Gleichstromschleife auf. Das Gespräch ist beendet. Der Teleboy 200 ist für den nächsten Anruf bereit.

b) Gesprächsablauf mit Beantwortung
Zur Beantwortung eines Anrufes ist eine Stenorette nicht notwendig. Deshalb wird als Steuerwechselschleife die Betriebsspannung der Schaltstufe E verwendet. Man kann die gleiche Tonwalze verwenden wie bei Anrufbeantwortung mit

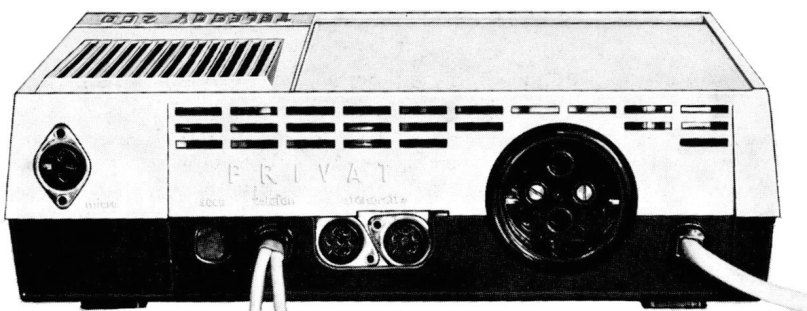
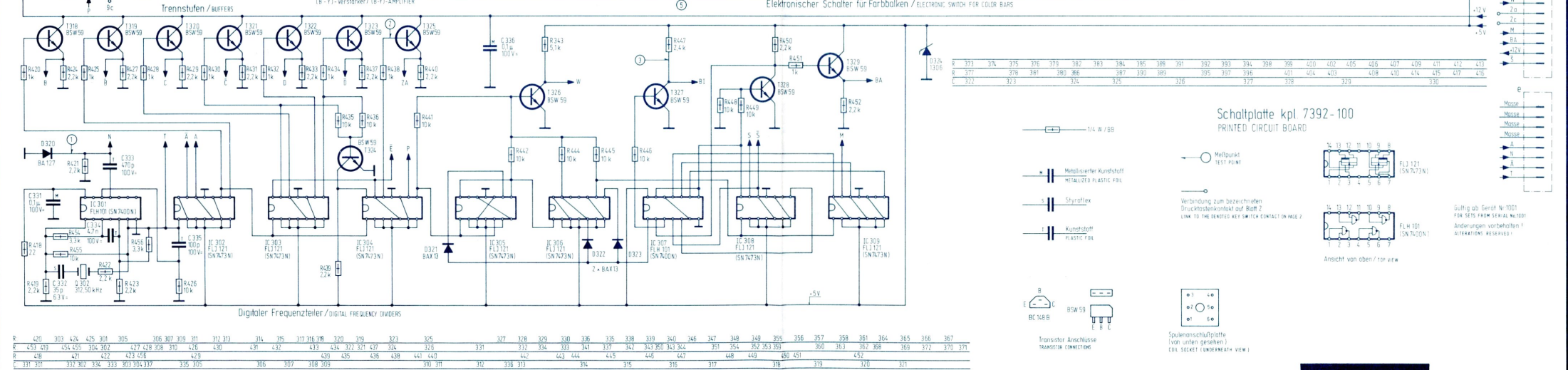
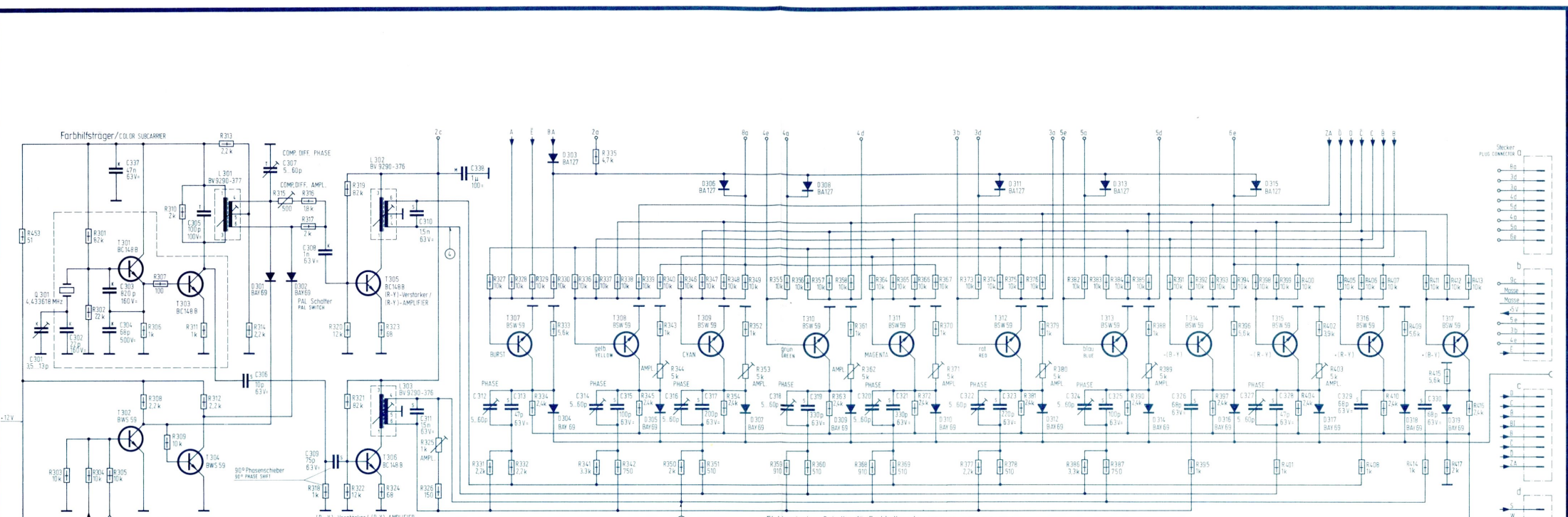


Bild 9 Rückseite des Teleboy 200. Die linke Buchse dient zum Anschließen des Mikrophons, die weiteren Buchsen (einschließlich Netzsteckdose) zum Anschluß einer Stenorette für die Gesprächsaufzeichnung



R	470	302	424	425	307	305	306	307	309	311	312	313	314	315	317	316	318	319	320	322	325	327	328	329	330	336	335	338	339	340	346	347	349	349	355	356	357	358	361	364	365	366	367								
R	451	419	434	435	304	307	427	428	308	310	426	430	431	432	433	434	432	327	327	427	326	326	331	332	334	333	341	337	342	343	340	343	344	351	354	352	353	359	360	363	362	368	369	372	370	371					
R	418	421	422	423	456	429	479	436	435	436	438	441	440	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	312	336	313	314	445	446	447	448	449	450	451	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331			
R	331	351	332	302	334	333	303	304	337	335	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345



Tabellen zu dem Beitrag „Anwendung des FuBk-Testbildes und der Sonderfelder der GRUNDIG-Farbgeneratoren FG 5 und FG 21“ (Seiten 75

Signal	über alle Zeilen +V		von Zeile zu Zeile wechselnd +U -U				von Zeile zu Zeile wechselnd +V -V				über alle Zeilen +U	
	Bei GRUNDIG -F.-Signal-Generatoren kommt noch das -V und das -U -Sonder- und Normalfeld dazu (FG 5/FG 21)											
Bedingung	(+α bei φ _T) φ _T ≠ φ direkt		(+α bei φ _T) φ _T ≠ φ direkt		(+α bei φ _T) φ _T ≠ φ direkt		(+α bei φ _T) φ _T ≠ φ direkt		(+α bei φ _T) φ _T ≠ φ direkt		(+α bei φ _T) φ _T ≠ φ direkt	
Punkt	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Zeile (n-1)	+V _T	-V _T (180°)	-U _T	+U _T (180°)	+U _T	-U _T (180°)	-V _T	+V _T (180°)	+V _T	-V _T (180°)	+U _T	-U _T (180°)
Zeile (n)	+V dir.	+V dir.	+U dir.	+U dir.	-U dir.	-U dir.	+V dir.	+V dir.	-V dir.	-V dir.	+U dir.	+U dir.
Summe (n-1)+(n) (n)+(n+1) [I. II. III. IV. Quadrant]	Komplex II	Komplex I.	Komplex IV	Komplex I.	Komplex II.	Komplex III.	Komplex I	Komplex II	Komplex II	Komplex IV	Komplex I	Komplex IV
Summenanzeiger												
Struktur	ja (schwach)		ja (schwach)		ja (schwach)		ja		ja		ja	
Strukturfreie Sättigungsänderung des ganzen Feldes	nein		nein		nein		nein		nein		nein	
optisches Ergebnis in den einzelnen Feldern*)												
Auswertung	Fehler im Phasenabgleich der Standard-Pal-Aufspaltstufe, die aufgrund der meisten Gerätekonzeptionen nur einige Winkelgrade betragen können, machen sich in diesen Feldern im Gegensatz zu Amplitudenabgleichfehlern optisch kaum bemerkbar.						Reine Phasenfehler im Abgleich der Standard-Pal-Aufspaltstufe machen sich optisch deutlicher im +V-Feld, z.B. des FuBk-Farbstestbildes oder entsprechender Felder, z.B. von den GRUNDIG-Farbsignalgeneratoren FG 5/FG 21 bemerkbar.					
*Einige Zeilen angedeutet												

Phasenabgleich in der Standard-Pal-Aufspaltstufe.

Signal	über alle Zeilen +V		von Zeile zu Zeile wechselnd +U	
	Bei GRUNDIG -F.-Signal-Generatoren			
Bedingung	V _T sei < V direkt		U _T sei < U direkt	
Punkt	A	B	A	B
Zeile (n-1)	+V _T	-V _T (180°)	-U _T	+U _T (180°)
Zeile (n)	+V dir.	+V dir.	+U dir.	+U dir.
Summe (n-1)+(n) (n)+(n+1)	(+imagin.) <+ 2 V <- 2 V	(+imag.) ≠ 0 V ≠ 0 V	(± reell) ≠ 0 U ≠ 0 U	(± reell) <+ 2 U <- 2 U
Summenanzeiger				
Struktur	ja (je nach ΔV)		ja (je nach ΔU)	
Sättigungsänderung im ganzen Feld	nein		nein	
optisches Ergebnis in den U- und V-Feldern über einige Zeilen angedeutet				
Auswertung	Fehler im Amplitudenabgleich der Standard-Pal-Aufspaltstufe zeigen sich in den Sonderfeldern (0°, 90°/270°-Gleichrichtung) optisch deutlich.			

Amplitudenabgleich in der Standard-Pal-Aufspaltstufe

Grundlegende Erklärung für den praktischen Abgleich der Aufspaltstufe im Standard-Pal-Empfänger bei Anwendung entsprechender Felder des elektronischen (FuBk-) Testbildes bzw. der GRUNDIG Farbsignalgeneratoren FG 5/FG 21.

des und der Sonderfelder der GRUNDIG-Farbgeneratoren FG 5 und FG 21" (Seiten 751-756 dieses Heftes)

von Zeile zu Zeile wechselnd		über alle Zeilen			
+V -V		+U			
Das -U -Sonder- und Normalfeld dazu (FG 5/FG 21)					
X bei φ_T $\neq \varphi_{\text{direkt}}$		(+ α bei φ_T) $\varphi_T \neq \varphi_{\text{direkt}}$		(+ α bei φ_T) $\varphi_T \neq \varphi_{\text{direkt}}$	
A	B	A	B	A	B
- dir.	+V _T (180°) +V dir.	+V _T -V dir.	-V _T (180°) -V dir.	+U _T +U dir.	-U _T (180°) +U dir.
Komplex I III	Komplex II IV	Komplex II I	Komplex IV II	Komplex I III	Komplex IV II
ja	ja	ja	ja	ja	ja
nein	nein	nein	nein	nein	nein
Die Phasenfehler im Abgleich der Standard-Pal-Aufspaltstufe machen sich optisch deutlicher im +V-Feld, des FuBK-Farbttestbildes oder entsprechender Felder, z.B. von den GRUNDIG-Farbsignalgeneratoren FG 5/21 bemerkbar.					

Signal →	über alle Zeilen		von Zeile zu Zeile wechselnd				von Zeile zu Zeile wechselnd				über alle Zeilen	
	+V		+U		-U		+V		-V		+U	
Bei GRUNDIG -F.-Signal-Generatoren kommt noch das -V und das -U -Sonder- und Normalfeld dazu												
Bedingung	V _T sei < V direkt		U _T sei < U direkt		U _T sei < U direkt		V _T sei < V direkt		V _T sei < V direkt		U _T sei < U direkt	
Punkt	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Zeile (n-1) (n)	+V _T +V _d	-V _T (180°) +V _d	-U _T +U _d	+U _T (180°) +U _d	+U _T -U _d	-U _T (180°) -U _d	-V _T +V _d	+V _T (180°) +V _d	+V _T -V _d	-V _T (180°) -V _d	+U _T +U _d	-U _T (180°) +U _d
Summe (n-1)+(n) (n)+(n+1)	(+imag.) <+ 2 V <+ 2 V	(+imag.) ≠ 0 V ≠ 0 V	(± reell) ≠ 0 U ≠ 0 U	(± reell) <+ 2 U <- 2 U	(± reell) ≠ 0 U ≠ 0 U	(± reell) <- 2 U <+ 2 U	(± imag.) ≠ 0 V ≠ 0 V	(± imag.) <+ 2 V <- 2 V	(± imag.) ≠ 0 V ≠ 0 V	(± imag.) <- 2 V <+ 2 V	(+ reell) <+ 2 U <+ 2 U	(+ reell) ≠ 0 U ≠ 0 U
Summenanzeiger (n-1) + (n) → (n) + (n+1) →												
Struktur	ja (je nach ΔV)		ja (je nach ΔU)		ja (je nach ΔU)		nein		nein		nein	
Sättigungsänderung im ganzen Feld	nein		nein		nein		ja (je nach ΔV)		ja (je nach ΔV)		ja (je nach ΔU)	
optisches Ergebnis in den U- und V-Feldern über einige Zeilen angedeutet												
Auswertung	Fehler im Amplitudenabgleich der Standard-Pal-Aufspaltstufe zeigen sich in den Sonderfeldern als Struktur (0°, 90°/270°-Gleichrichtachsen seien richtig)						Reine Amplitudenfehler im Abgleich der Standard-Pal-Aufspaltstufe zeigen sich in den gewöhnlichen +U, ±V-Feldern primär als feldmäßige Sättigungsänderungen					

Amplitudenabgleich in der Standard-Pal-Aufspaltstufe

Grundlegende Erklärung für den praktischen Abgleich der Aufspaltstufe im Standard-Pal-Empfänger bei Anwendung entsprechender Felder des elektronischen (FuBK-) Testbildes bzw. der GRUNDIG Farbsignalgeneratoren FG 5/FG 21.

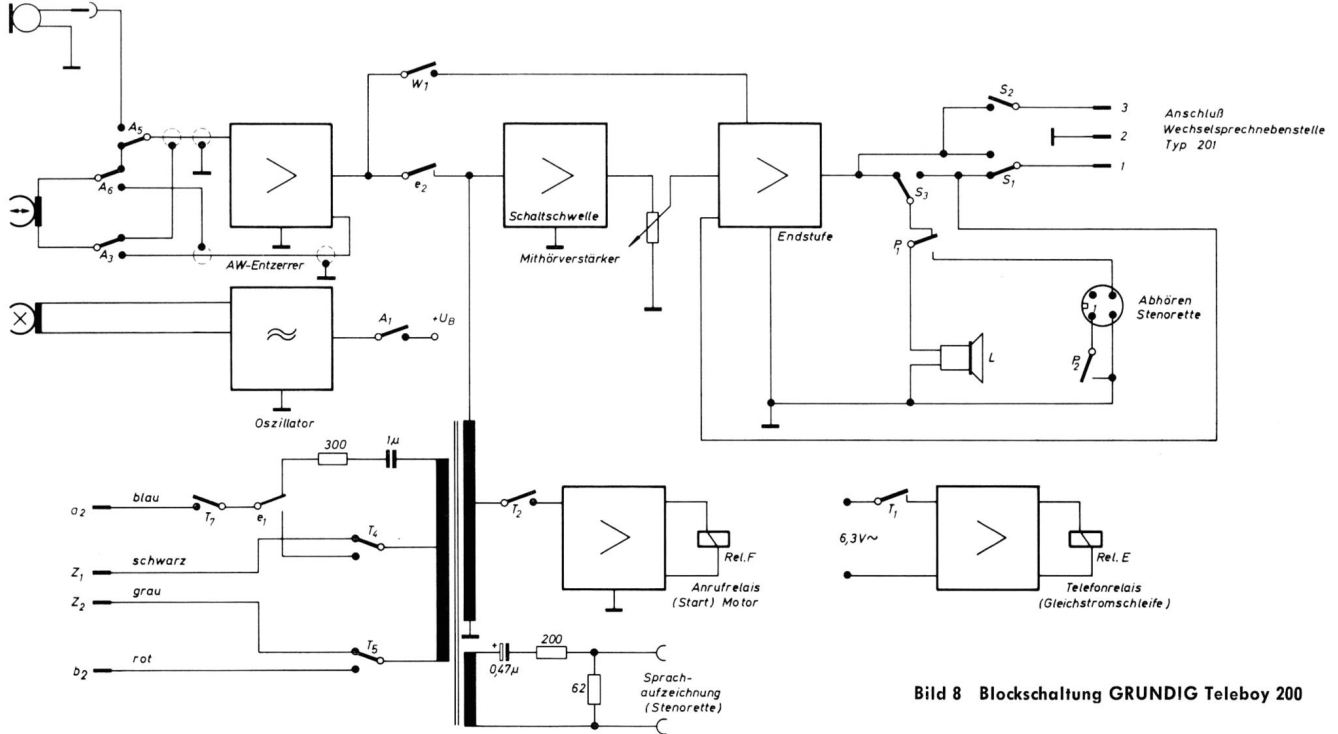


Bild 8 Blockschaltung GRUNDIG Teleboy 200

	T ₁	T ₂	T ₄	T ₅	T ₇	A ₁	A ₂	A ₃	A ₅	A ₆	W ₁	S ₁	S ₂	S ₃	P ₁	P ₂	nach Anlauf des Gerätes		
																		e ₁	e ₂
Aufnahme																			
Wiedergabe																			
Mithören																			
Telefonbereitschaft	•	•	•	•	•													•	•
Aufzeichnung Stenorette																			
Abhören Stenorette																			
Wechselsprechen																			

Das Gesamtschaltbild befindet sich auf den Seiten 733–734 dieses Heftes.

Aufzeichnung. Zur Kennzeichnung ist an der Stirnseite eine Schreibfläche angebracht. Die Umschaltung erfolgt in diesem Falle mit den auf der Buchse Bu 1 befindlichen Schaltern b 1, b 2 und b 3. Es muß darauf geachtet werden, daß das Verbindungskabel Typ 202 nicht eingesteckt ist. Der Funktionsablauf erfolgt in ähnlicher Weise wie mit angeschlossenem Aufzeichnungsgerät. Jedoch stehen ca. 52 sec. für den Meldetext zur Verfügung.

c) Ohne Tonwalze

Es kann vorkommen, daß versehentlich keine Walze eingesteckt wurde. In diesem Falle bleibt die Abfühleinheit a 1 geöffnet und die Schaltstufe E erhält keine Steuerwechselspannung. Das Gerät läuft zwar an, aber die Gleichstromschleife schließt nicht, und der Anrufende hört weiterhin das Freizeichen.

d) Netzausfall

Trifft während des Gespräches ein Netzausfall ein, so bleibt der Teleboy 200 nach Auslauf des Motors stehen. Der Mikroschalter U 1 bleibt geschlossen. Wird die Netzspannung wieder eingeschaltet, erhält der Transistor T 11 einen positiven Impuls über C 25 und R 65 und das Relais F zieht wieder an. Der Teleboy läuft nun in seine Ausgangsstellung zurück.

e) Bei Bandende des Aufzeichnungsgerätes

Am Ende des Aufzeichnungsträgers der Stenorette befindet sich eine Schaltfolie, die den Summer betätigt und die Steuerung kurzschließt. Die Gleichstromschleife wird nicht geschlossen, ein Gespräch kommt nicht zustande.

5. Abhören der Stenorette

Die Stenorette speichert je nach verwendetem Tonträger 50 bis 90 Gespräche. Zum Abhören der Stenorette ist der Kombischieber an den linken Anschlag zu stellen. Dabei werden die Mikroschalter p 1, p 2 und p 3 am Potentiometerwinkel betätigt. Die aufgezeichnete Mitteilung gelangt nun von der Stenorette

über die Buchse Bu 2, die Schalter p 1, p 2 auf den Lautsprecher. Der Vorlaufmagnet der Stenorette wird durch p 3 eingeschaltet, das Gerät läuft an, Lautstärke und Klang können an der Stenorette eingestellt werden.

6. Telefonverstärker (Mithören)

Der Teleboy 200 arbeitet als lautsprechendes Telefon sobald der Schiebeknopf nach rechts in den Bereich MITHÖREN bewegt wird. Mit diesem Regler kann man auch die Lautstärke einstellen. Die Zweithöreranschlüsse Z 1 und Z 2 des Teleboy 200 liegen parallel zur Hörerkapsel des Telefonapparates. Das ankommende Gespräch gelangt über den Kontakt T 4 und T 5 auf die Primärseite des Übertragers Tr. 2. Um die Sekundärwicklung des Tr. 2 nicht zusätzlich zu belasten, besitzen die beiden folgenden Stufen T 7 und T 8 einen hochohmigen Eingang. Vom Emitter des Transistors T 7 gelangt die NF-Spannung über den Einstellregler R 92 auf das Lautstärkepotentiometer.

Bei einem Gespräch mit genügender Lautstärke verstärken die Transistoren T 8 und T 9 das Signal, und es wird an den Dioden D 4 und D 5 gleichgerichtet. Die Kondensatoren C 21 und C 25 werden aufgeladen und schalten den Transistor T 10 durch, der mit T 13 einen monostabilen Multivibrator bildet. Dadurch bekommt der Transistor T 12 keine Basisspannung und wird gesperrt. Bei einem zu geringen NF-Signal schaltet der Multivibrator nicht um, dadurch schließt der Transistor T 12 den Lautstärkereglern kurz.

Es wird damit verhindert, daß bei hoher Verstärkung der Endstufe Gespräche aus benachbarten Telefonleitungen abgehört werden können.

7. Aufzeichnung eines Telefongespräches

Eine Gesprächsaufzeichnung ist nur mit angeschlossener Stenorette möglich. Dazu muß am Teleboy 200 der Kombischieber an den linken Anschlag in den Be-

reich STENORETTE gebracht und am Aufzeichnungsgerät die Taste Tel. Aufn. gedrückt werden. Das Gespräch gelangt nun von den Zweithöreranschlüssen Z 1 und Z 2 über den Übertrager Tr. 2 und die Anschlüsse 1 und 5 der Buchse Bu 1 auf die Stenorette. Der Vorlaufmagnet der Stenorette wird über p 3 eingeschaltet.

8. Wechselsprechen

Durch das lieferbare Anschlußkabel sind die Wechselsprechanschlüsse 1, 2, 3 auf der Druckplatte des Teleboy 200 gemäß Schaltbild mit den entsprechenden Kontaktfahnen auf der Druckplatte der Nebenstelle 201 zu verbinden. Die beiden Teilnehmer müssen, solange sie sprechen, ihre Sprechaste drücken (beim Teleboy mit SECR. gekennzeichnet). Der Anrufbeantworter ist als Hauptstelle bevorrechtigt. Mit R 96 kann durch die Bodenplatte des Teleboys die Lautstärke eingestellt werden.

Die Nebenstelle Typ 201 benötigt keine eigene Stromversorgung.

Funktion:

Wird am Teleboy 200 die Taste SECR. gedrückt, schalten alle S-Kontakte um. Der Teleboy-Lautsprecher, der jetzt als Mikrofon wirkt, wird über S 3 den Regler R 96 und den Widerstand R 89 auf den Eingang der Endstufe geschaltet. Von der Endstufe geht das Signal über S 2 und die Spule L 3 auf Punkt 3 der Steckverbindung. Diese wird mit Punkt 3 der Nebenstelle 201 verbunden. Von dort geht es über Sn 1 auf den Lautsprecher. Möchte man von der Nebenstelle sprechen, muß man die dortige Taste drücken, alle Sn-Kontakte schalten um. Der Lautsprecher wirkt über Sn 1 und Punkt 1 der Steckverbindung auf den Eingang der Endstufe über S 1 und den Teiler R 96, R 89 gelegt. Dabei darf am Teleboy nicht die Taste SECR. gedrückt werden, da sonst die Sprechverbindung Nebenstelle—Teleboy 200 unterbrochen wird. (Taste SECR. hat Vorrang.)

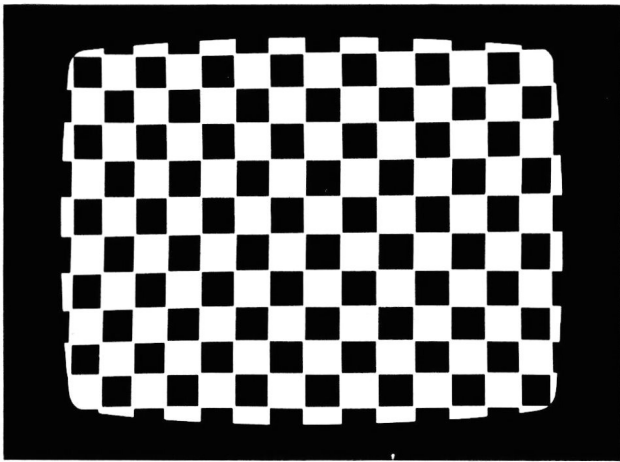


Bild 1 Schachbrettmuster

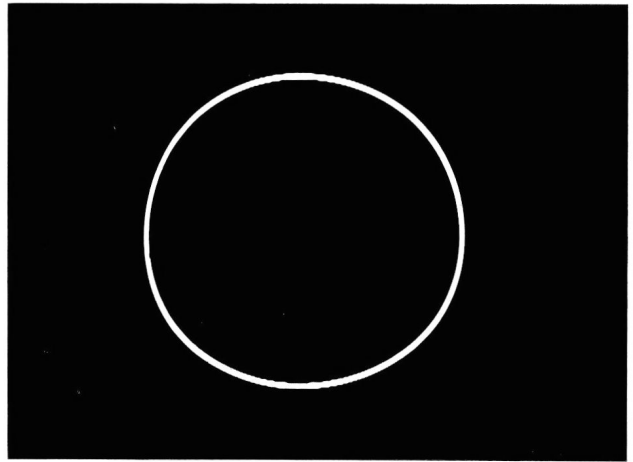


Bild 2 Kreising

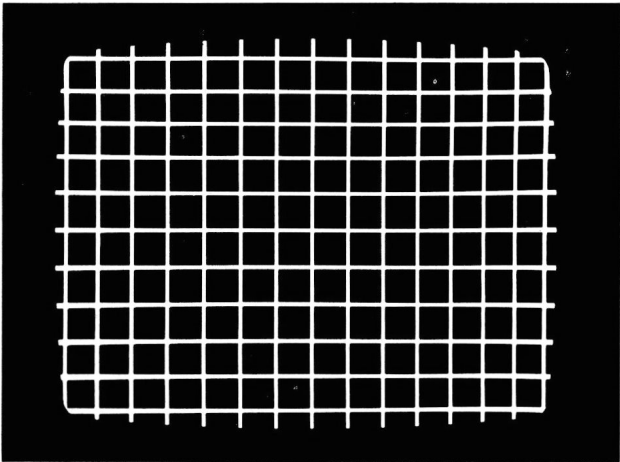


Bild 3 Quadratisches Gittermuster

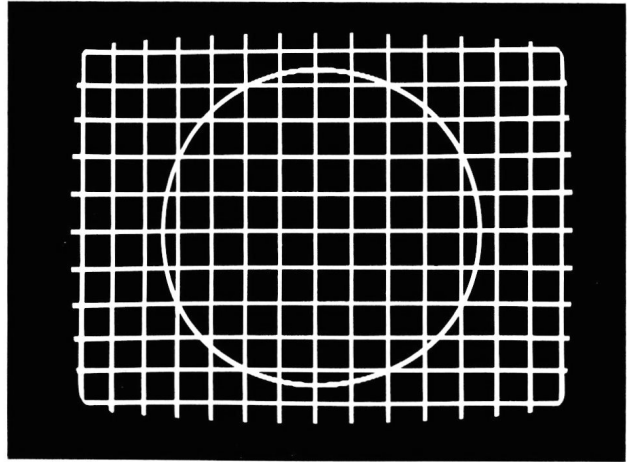


Bild 4 Gittermuster mit Kreis (Tasten für Bilder 2 und 3 zugleich gedrückt)

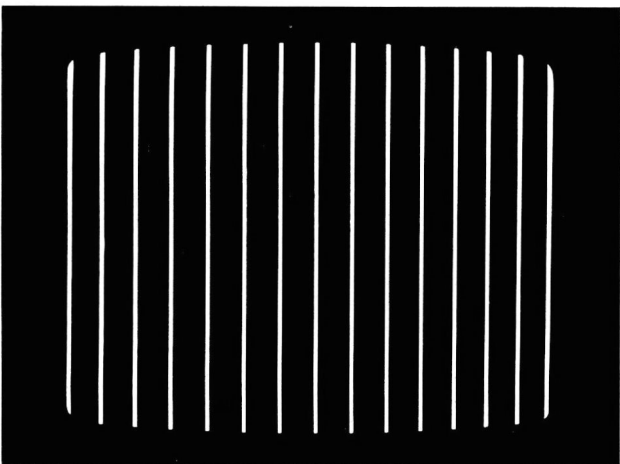


Bild 5 Senkrechte Linien

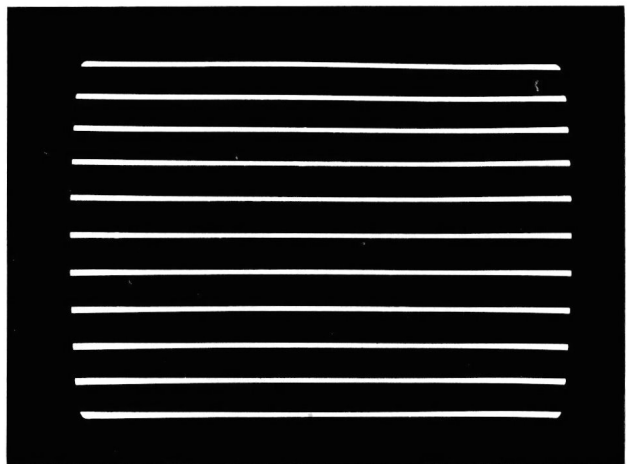


Bild 6 Waagerechte Linien

Schwarz-Weiß-Bildmuster des GRUNDIG Farbgenerators

FG 5

Die Bildmuster 4 und 7 sind auch beim GRUNDIG Farbgenerator FG 21 vorhanden.

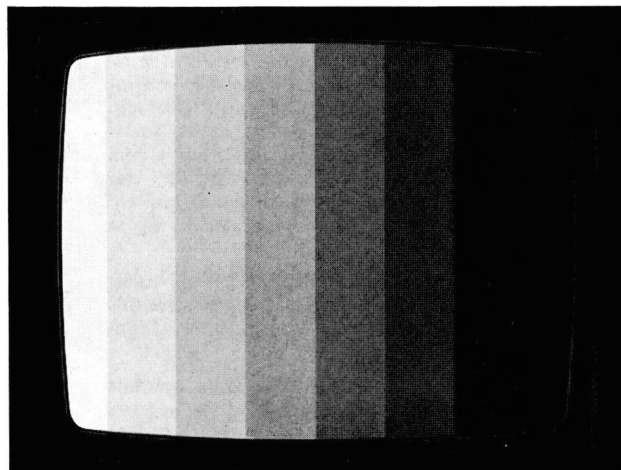


Bild 7 Grautreppe

Die Bilder 8 bis 10 (Farbmuster) befinden sich auf der herausklappbaren 4. Umschlagseite

FG 5 und FG 21**Zwei neue GRUNDIG Farbgeneratoren**

Die neuen GRUNDIG Farbgeneratoren FG 5 und FG 21 (Bilder 15 und 17) sind in ihrer Konzeption nach den Erkenntnissen und Erfahrungen, welche sich aus der nun mehrjährigen Farbservice-Praxis seit Einführung des Farbfernsehens in Deutschland ergaben, ausgelegt. Sie sind mit modernsten integrierten Schaltkreisen aufgebaut und erzeugen eine Vielzahl für den Farbfernseh-Service wichtiger Signale.

A. Aufgaben und Anwendung PAL-Farbgenerator FG 5

Der PAL-Farbgenerator FG 5 kann wegen seiner vielfältigen Bildmuster zu sämtlichen Prüf-, Meß- und Abgleicharbeiten sowohl an Farbfernsehgeräten als auch an Schwarz-Weiß-Empfängern verwendet werden. Er eignet sich wegen seiner Vielzahl von Signalen insbesondere für den Einsatz in Werkstatt, Prüffeld und Labor, dank seiner Handlichkeit und einiger spezieller Prüfsignale aber auch für den rationellen Außenservice.

Die Signalausgänge sind unsymmetrisch mit BNC-Buchsen ausgeführt, und zwar mit einer Impedanz von 75Ω für das in der Amplitude regelbare und in der Polarität umschaltbare Videosignal und mit einer Impedanz von 60Ω für das im VHF-Bereich von Kanal 5 bis 12 und im UHF-Bereich von Kanal 21 bis 65 durchstimmbare HF-Signal.

Die einzelnen, in den Bildern ① bis ⑭ dargestellten und nachstehend beschriebenen Bildmuster können über Drucktasten gewählt werden. Mit der zweiten Drucktaste (von links) kann zwischen Schwarz-Weiß-Signalen und Farbsigna-

len umgeschaltet werden. Damit bleibt trotz der Vielzahl der Testbilder die Anzahl der Tasten klein und übersichtlich. Im nichtgedrückten Zustand der Taste 2 sind folgende Bildmuster wählbar:

① Schachbrett

zur Prüfung der Synchronisation des Graubalances, der Bildverkopplung, des Bildseitenverhältnisses und der Videoverstärkung sowie zu Kontrast- und Helligkeitseinstellung.

② Kreis

zur Beurteilung der Bildlage und der Linearität.

③ Quadratisches Gittermuster

zum Abgleich der dynamischen und statischen Konvergenz, der Bildgeometrie, der Fokussierung und der Kissenentzerrung.

④ Gitter mit Kreis

zur Beurteilung der gesamten Bildgeometrie.

⑤ Senkrechte Linien

zum Einstellen der Zeilenlinearität, der Zeilenamplitude, der horizontalen Bildzentrierung, zur Vereinfachung der Konvergenzeinstellungen, zur Beurteilung von Brummscheinungen in der Vertikal-synchronisation und von Breitbandverstärkereigenschaften des Videokanals.

⑥ Waagerechte Linien

zum Einstellen der Bildlinearität, der Bildamplitude und der vertikalen Bildzentrierung, zur Vereinfachung bei der Konvergenzeinstellung, zur Kontrolle von Brummscheinungen in der Horizontalsynchronisierung.

⑦ Grautreppe

zum Grautonabgleich, zu Kontrast- und

Helligkeitseinstellung, zur Beurteilung der Videoverstärkung und von Gradationsverzerrungen.

Wird die 2. Taste gedrückt, so sind die nachstehend beschriebenen Farbmuster wählbar. Diese sind auf der herausklappbaren 4. Umschlagseite abgebildet.

⑧ Rotfläche

zur Beurteilung der Farbreinheit und zu Untersuchungen an der Rotkanone.

⑨ Grünfläche

zur Farbreinheitsbeurteilung und zu Untersuchungen an der Grünkanone.

⑩ Blaufläche

ebenfalls zur Farbreinheitsbeurteilung und zu Untersuchungen an der Blaukanone.

⑪ Graufäche

zur Farbreinheitsbeurteilung mittels Lupe, zur Untersuchung von Leuchtpunktausfällen, zur Betrachtung der Farbtuple und zur Strahleneinstellung an der Lochmaskenröhre. (Um diese Graufäche zu erzeugen, wird eine der drei Tasten für die Farbflächen und dazu die Taste „PAL aus“ gedrückt, oder nur Taste 2 alleine gedrückt.)

⑫ Viervektorbild

zu Untersuchungen im (R-Y)- und im (B-Y)-Zweig, zum Abgleich von PAL-Laufzeitdecoder und Synchronmodulatoren, zur Kontrolle der richtigen PAL-Schaltung.

⑬ Sonderfestbild

zum Abgleich des PAL-Laufzeitdecoders nach Amplitude und Phase und zum Abgleich von Allgemein- und 90° -Phase für die beiden Synchronmodulatoren; dabei sind keine zusätzlichen Meßgeräte

Die Schwarz-Weiß-Bildmuster ① bis ⑦ sind nebenstehend (Seite 744) abgebildet, die Farbbildmuster ⑧ bis ⑬ auf der herausklappbaren 4. Umschlagseite



Bild 15 GRUNDIG Farbgenerator FG 5

Den Innenaufbau dieses Gerätes zeigt Bild 16 auf der 5. Umschlagseite

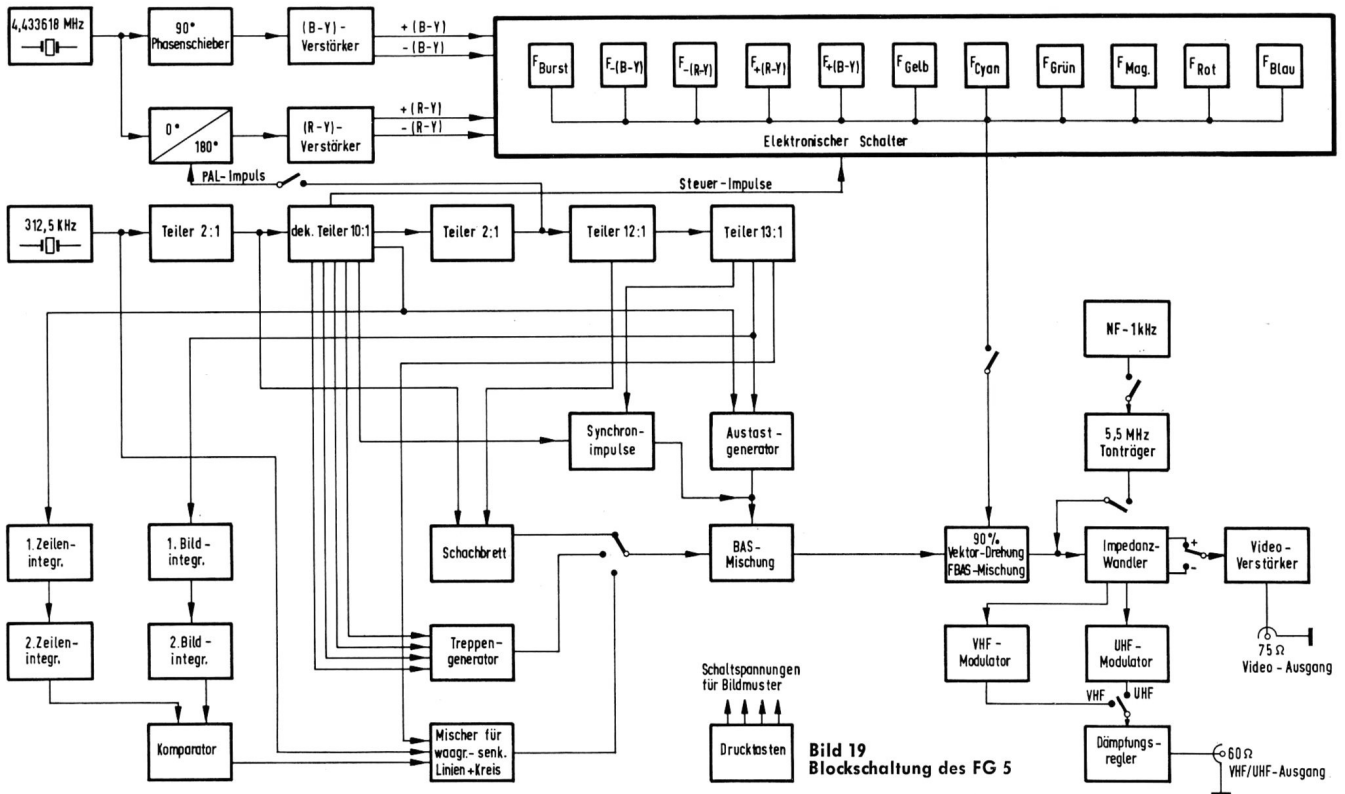


Bild 19
Blockschaltung des FG 5

erforderlich, da hier der Bildschirm des zu prüfenden Empfängers als Indikator hoher Empfindlichkeit dient.

14 Norm-Farbbalkenbild

zur allgemeinen Funktionsprüfung, zu Vergleichsmessungen (Vergleich mit den Angaben in den Serviceunterlagen, welche meist auf diesem Normtestbild aufgebaut sind), zur Kontrolle der Bildröhrenansteuerung und der Matrix, zur Farbhilfsträgerunterdrückung.

15 PAL-Kennung abgeschaltet

zur Prüfung der PAL-Synchronisation und der PAL-Funktionen, zu speziellen Einstellungen.

16 5,5-MHz-Tonträgerzusatz

zum Abgleich von Tontraps, zur Beurteilung von Interferenzen zwischen Ton- und Farbhilfsträger.

17 Frequenzmodulation des Tonträgers

zur Untersuchung des gesamten Tonkanals.

PAL-Farb-Service-Generator FG 21

Beim FG 21 handelt es sich um ein kleineres, handliches Gerät, das speziell für die Anforderungen des Außenservices ausgelegt wurde. Die Auswahl der hierfür vorgesehenen Prüfsignale aus den oben genannten Generatormustern des FG 5 (4, 7, 8, 12, 13, 15 und 16) ist derart getroffen, daß alle anfallenden Servicearbeiten in einfachster Weise durchzuführen sind. Ferner weist die Rückseite des Gerätes eine Steckdose für den zu prüfenden Fernsehempfänger auf, wodurch das oftmals lästige Suchen nach einer zusätzlichen Netzanschlusmöglichkeit entfällt.

Schaltungstechnisch befindet sich der FG 21 auf dem gleichen Stand wie der FG 5, lediglich fehlen die Stufen für die entfallenen Bildmuster; ferner wurde verzichtet auf einen UHF-Modulator, auf einen Videoleistungsverstärker mit separatem Ausgang sowie auf Frequenzmodulation des Tonträgers und kontinuierliche Abschwächung des VHF-Signals.

B. Funktionsweise

Im **Bild 19** ist das Blockschaltbild des FG 5 dargestellt; im folgenden soll nur die Wirkungsweise des FG 5 kurz erklärt werden, da die Erläuterungen auch für die entsprechenden Stufen des FG 21 sinngemäß gelten. Die ausführliche Schaltung des Farbgenerators FG 5 (**Bild 20**) befindet sich auf den herausklappbaren Seiten 735-739 dieses Heftes.

Farbsignal

Der Farbhilfsträger von 4,433618 MHz wird quarzstabilisiert in einer temperaturkompensierten und gepufferten Colpitts-Oszillatorstufe erzeugt. Die Frequenzverwerfung im Arbeitsbereich von 0°C ... 40°C bleibt dabei innerhalb der Grenzen von ca. $\pm 5 \cdot 10^{-6}$.

Bekanntlich enthält ein Farbsignal seine Information in Betrag und Phase eines Farbvektors, und es kann deshalb mathematisch in komplexer Form ausgedrückt werden, wobei man zweckmäßigerweise gleich schreibt:

$$F = U \pm jV,$$

da hierbei die dem PAL-Kriterium entsprechende zeilensequentielle Schaltung um 180° der imaginären Achse mit erfaßt wird.

Im FG 5 werden diese beiden Grundkomponenten U und V, welche auch als (reduzierte) (B-Y)- und (R-Y)-Farbdifferenzsignale bezeichnet werden, getrennt erzeugt. Am Ausgang des Farbhilfsträgeroszillators stehen zwei gegenphasige Signale an, von denen aber mittels im Takte der halben Zeilenfrequenz abwechselnd kurzschließender Schaltdioden nur jeweils eines als Ansteuerung der folgenden Stufe wirksam wird. Damit ist die geschaltete (R-Y)-Komponente gewonnen; parallel dazu wird über ein 90°-RC-Phasenschieberglied die zur V-Achse senkrecht stehende (B-Y)-Komponente gebildet.

Nach Durchlaufen von Verstärkerstufen werden (R-Y)- und (B-Y)-Komponente dem elektronischen Schalter zugeführt. Dort werden für jede einzelne Farbe der Balken und Flächenmuster und für den Burst die jeweils nötigen U- und V-Anteile gebildet und vektoriell addiert. Die



Bild 17 GRUNDIG Farbgenerator FG 21
Den Innenaufbau dieses Gerätes zeigt Bild 18 auf der 5. Umschlagseite

dem elektronischen Schalter zugeführten Steuerimpulse sorgen dafür, daß die einzelnen Farbartsignale entsprechend dem über die Drucktasten gewählten Bildmuster in hierfür zeitlich richtiger Folge durchgeschaltet werden und den Folgestufen weitergereicht werden. Gleichzeitig wird im elektronischen Schalter durch eine Austastung dafür gesorgt, daß während der Bildaustastlücke kein Farbartsignal erzeugt wird.

Impulssteil

Der Impulssteil zur Erzeugung der Bild- und Zeilenfrequenz und zur Bildung aller innerhalb des Gerätes notwendigen Impulse ist aufgebaut mit 9 hochwertigen integrierten Schaltkreisen. Bekanntlich ist beim PAL-Verfahren wegen des Viertelzeilenoffsets die Zeilenfrequenz mit der Farbhilfsträgerfrequenz in der Form $f_F = 283,75 \cdot f_z + 25 \text{ Hz}$ verkoppelt. Da diese normgerechte Verkopplung nur mit großem und für ein solches Meßgerät nicht vertretbarem technischem Aufwand zu realisieren ist, wurde von einer Verkopplung ganz abgesehen, zumal es für alle Meßvorgänge keinerlei Nachteile mit sich bringt. Die Taktfrequenz von 312,5 kHz, entsprechend der 20-fachen Zeilenfrequenz, wird quarzstabilisiert erzeugt. Die Teilung herab auf die Zeilen- und die Bildfrequenz arbeitet phasenstarr ohne jegliche Einstellungen, wobei eine Vielzahl auftretender Zwischenimpulse direkt als Signal- oder Steuerimpulse für weitere Stufen herangezogen werden können; im Bild 21 sind die wichtigsten dieser Impulse graphisch dargestellt.

Für die vertikalen und horizontalen Austastlücken (BA und ZA) stehen entsprechende Impulse zur Verfügung, welche nur noch zur Bildung des eigentlichen Austastgemisches in einer Stufe zusammengeführt und mit entsprechendem Potential beaufschlagt werden müssen.

Während der Bildsynchronimpuls BI wiederum direkt zur Verfügung steht, muß der Zeilensynchronimpuls erst gewonnen werden, was jedoch durch einfache Gatterschaltungen aus den vorhandenen Impulsen A, B, E und T leicht möglich ist. Die Synchronimpulse werden ebenfalls in einer separaten Stufe gemischt.

Austastgemisch und Synchronimpulse werden zusammengeführt und als AS-Signal der BAS-Mischstufe zugeführt, wo sie mit dem B-Signal der Bildinformation zum BAS-Signal zusammengesetzt werden.

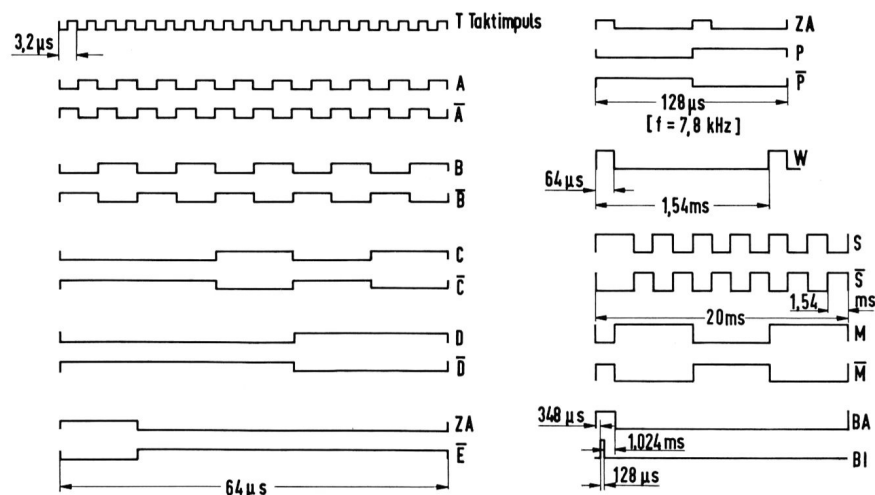


Bild 21 Impulsschema des FG 5

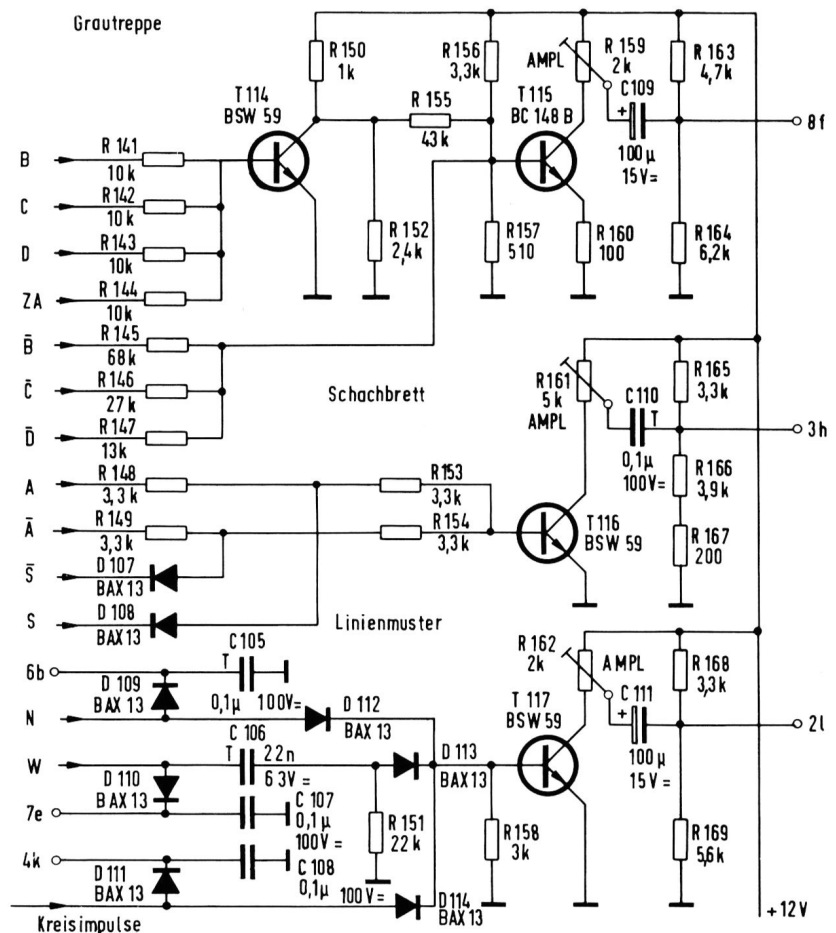


Bild 22 Schaltungsauszug für die Gewinnung der Schwarz-Weiß-Signale

Schwarz-Weiß-Signale

Zur Erklärung der Bildung der Schwarz-Weiß-Signale ist im Bild 22 ein entsprechender Schaltungsauszug dargestellt, aus dem man auch erkennen kann, wie universell die Impulse aus dem Impulssteil verwendet werden können.

So wird die in acht Werten von weiß nach schwarz entsprechend den Helligkeitswerten des Normfarbbalkenbildes abgestufte Grautreppe gewonnen durch Überlagerung von Rechteckspannungen der 1-, 2- und 4-fachen Zeilenfrequenz (Impulse B, C, D), deren Amplituden nach den in der farbmetrischen Grundlage für das Farbfernsehen definierten Helligkeitsempfindungen des menschlichen Auges für die drei Primärfarben ins Verhältnis 0,59 : 0,3 : 0,11 zueinander gebracht sind. Diese Abstufung und die

Addition werden durchgeführt in der Matrix R 145, R 146, R 147, R 157. Da im Normtestbild die Helligkeitswerte der Farbbalken auf 75 % reduziert sind, paßt der Wert des Weißbalkens (100 % weiß) nicht in dieses Schema. Die über die Impulse B, C, D, ZA gesteuerte Schaltstufe T 114 sorgt deshalb dafür, daß während des Weißbalkens durch eine zusätzliche Spannungskomponente eine entsprechende Korrektur vorgenommen wird.

Bei der Bildung des Schachbrettmusters in der Stufe T 116 wird abwechselnd der Impuls A und das Komplementärsignal A im Takte der Impulse S, S über die Schaltdioden D 107, D 108 kurzgeschlossen.

Bei der Erzeugung des Kreisringes geht man aus von der Tatsache, daß auf dem Bildschirm eine Kreisfläche entsteht, wenn parabelförmige Signale mit Vertikal- und Horizontalfrequenz addiert werden und ein schmales Amplitudengebiet bei einem bestimmten Pegel dieses Gemisches als Videosignal benutzt wird. Sorgt man dafür, daß nur beim Durchlaufen dieses bestimmten Pegels ein kurzer Impuls als Videosignal abgeleitet wird, dann ergibt sich anstelle der Kreisfläche ein Kreisring. Eine parabelförmige Spannung kann durch Integration einer Sägezahnspannung erhalten, und diese wiederum durch Integration einer Rechteckspannung. Deshalb wird der zeilenfrequente Austastimpuls ZA einer Millerintegratorstufe und das somit erzeugte Sägezahnspannung einem zweiten Integrator zugeführt, an dessen Ausgang die Zeilenparabel abgenommen werden kann. In ähnlicher Weise gewinnt man aus dem bildfrequenten Austastimpuls BA über zwei Integratoren die Bildparabel. Bild- und Zeilenparabel

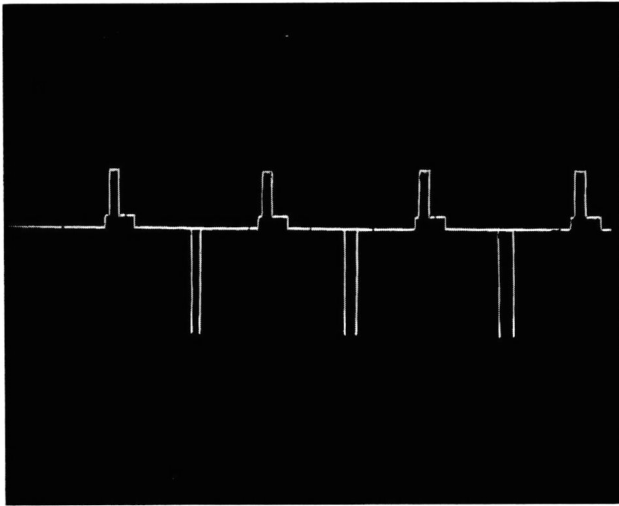


Bild 23 Kreis-Videosignal

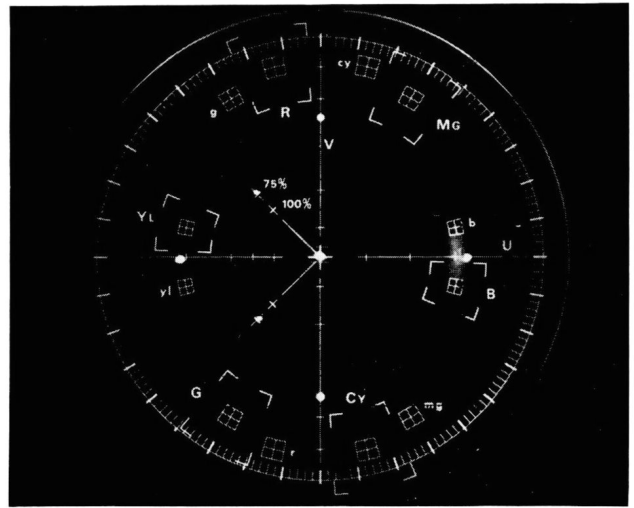


Bild 26 Vektordiagramm des Viervektorbildes

werden überlagert und als Gemisch in einem Komparator mit einer den Kreisdurchmesser beeinflussenden Gleichspannung verglichen. Bei Spannungsgleichheit wird ein kurzer Impuls als Signal für einen Kreispunkt abgegeben. Bild 23 zeigt das Oszillogramm der ersten drei Zeilen des Kreisringes; deutlich ist der sich vergrößernde Abstand zwischen den Kreispunkten einer Zeile entsprechend der zunehmenden Sehnenlänge zu erkennen.

In der Stufe T 117 werden die vorhandenen Nadelimpulse N als senkrechte Linien und die Impulse W als waagerechte Linien über D 112 und D 113 zum Gittermuster zusammengemischt. Gleichzeitig werden über die Diode D 114 die gewonnenen Kreisimpulse zugesetzt. Mit den Dioden D 109, D 110, D 111 kann man je nach an 6 b, 7 e, 4 k liegender Gleichspannung einzelne Signale ausblenden und somit auf einfache Weise die verschiedenen Linienmuster wählen.

F-BAS-Mischung

Im Bild 24 ist ein Schaltungsauszug dargestellt, der die Wirkungsweise der F-BAS-Mischung und die in dieser Stufe ebenfalls mögliche Vektordrehung veranschaulicht. Bei den Farbmustern wird über C 112 das entsprechende Farbartsignal der Verstärkerstufe T 118 zugeführt, deren Ausgang ein Schwingkreis mit dem Übertrager L 101 ist. Das Farbartsignal wird nun dem durch die Sekundärseite des Übertragers geleitete BAS-Signal überlagert und somit auf einfachste Weise das FBAS-Signal gebildet.

Gleichzeitig können in dieser Stufe zur Bildung des Sondertestbildes innerhalb des mittleren Bildmittels des Viervektorbildes die Farbvektoren um -90° in ihrer Phase gedreht werden. Solange bei „gewöhnlichen“ Farbsignalen am Punkt 7 a eine positive Schaltspannung zum Stand hält, sperrt der Transistor T 119,

so daß lediglich C 113 parallel zu L 101 wirksam ist. Dieser Parallelschwingkreis weist gegenüber der eingespeisten Frequenz von 4,433 MHz induktives Verhalten auf; das entspricht dem Arbeitspunkt P 1 in den Resonanzkurven nach Bild 25. Wird das Sondertestsignal eingeschaltet, so entfällt zwar die positive Spannung an 7 a, aber solange einer der

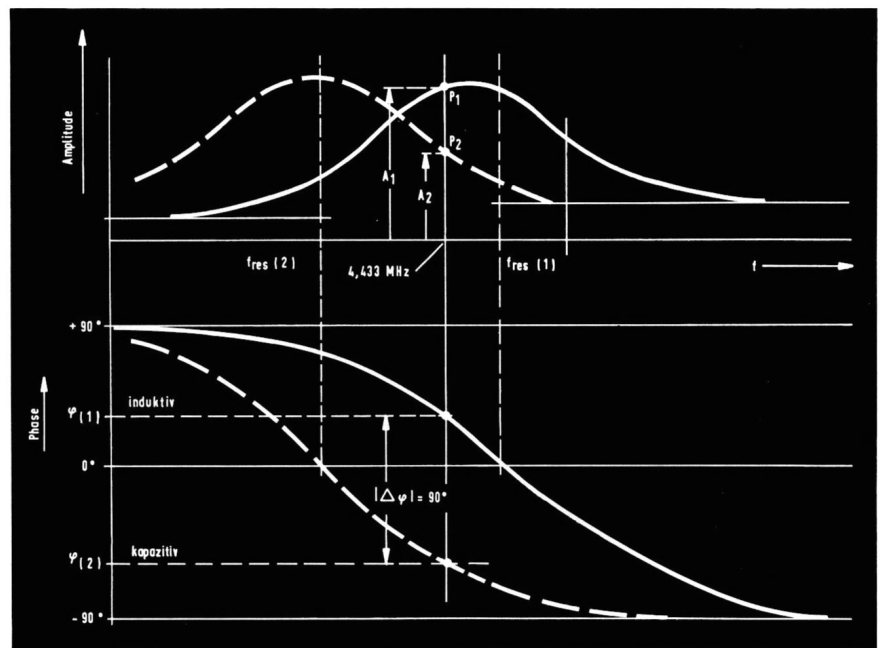


Bild 25 Resonanzkurven des Schwingkreises L 101 - C 113, C 115

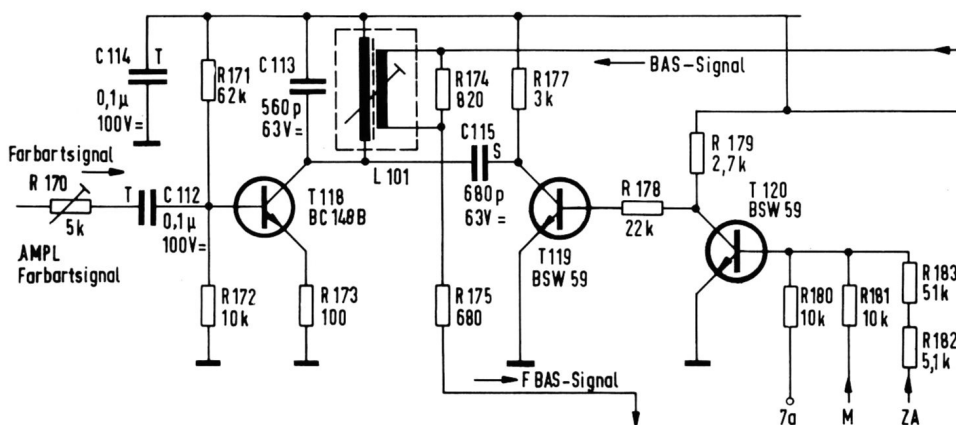


Bild 24 Schaltungsauszug für die F-BAS-Mischung und Vektordrehung

beiden Impulse M und ZA positives Potential aufweisen, bleibt T 119 weiterhin gesperrt. Erreichen jedoch beide Impulse gleichzeitig ihr Nullpotential, so sperrt T 120 während T 119 leitend wird; damit liegt C 115 über die niederohmige Kollektor-Emitterstrecke parallel zu C 113. Die Resonanzfrequenz des Kreises sinkt dabei soweit, daß er gegenüber 4,433 MHz nunmehr kapazitives Verhalten annimmt; das entspricht dem Punkt P 2 in den Resonanzkurven. Bei geeigneter Dimensionierung von L 101, C 113 und C 115 kann man beim Schalten von P 1 nach P 2 für die Farbhilfsträgerschwingungen eine Phasenverschiebung von $-\frac{\pi}{2}$, das heißt eine Vektordrehung von -90° erreichen. Die dabei auftretende Verminderung der Sättigung um etwa 50% (von

A 1 auf A 2) ist beabsichtigt. Da T 120 u. a. mit der zeilenfrequenten Austastung ZA angesteuert wird, bleibt der Burstvektor auf jeden Fall von der Vektordrehung unbeeinflusst, während der Impuls M derart gewählt ist (siehe Impulschema nach Bild 21), daß die Farbvektordrehung nur innerhalb des mittleren Bilddrittels erfolgen kann. Da die durch den Burst festgelegte reelle Bezugsschse unverändert bleibt und nur die Farbvektoren gedreht werden, kann man für das Farbsignal im mittleren Bilddrittel schreiben:

$$F = \pm U + jV,$$

denn nunmehr ist die geschaltete Komponente in die reelle Achse gerückt.

VHF/UHF-Modulatoren

Das (F)BAS-Signal, dem wahlweise ein 5,5-MHz-Tonträger mit abschaltbarer 1-kHz-Frequenzmodulation zugesetzt werden kann, durchläuft eine Impedanz- und Phasenumkehrstufe, von der es einerseits mit umschaltbarer Polarität einem Videoleistungsverstärker mit separatem Ausgang und andererseits den beiden Modulatoren zugeführt wird.

Der mit einem Dual-Gate-MOSFET bestückte VHF-Modulator sitzt zusammen mit dem mittels Kapazitätsdioden von Kanal 5 bis Kanal 12 abstimmbaren VHF-Oszillator in einem separaten Metallgehäuse; ähnlich wie der als Gegenakt-Diodenmodulator ausgeführte UHF-Modulator zusammen mit dem ebenfalls über Kapazitätsdioden abstimmbaren UHF-Oszillator in einem modifizierten Tunergehäuse aufgebaut ist.

Das VHF/UHF-Signal kann kontinuierlich abgeschwächt werden.

III Die Generatormuster

Die Bildmuster ① bis ⑦ (Schwarz-Weiß) und ⑧ bis ⑪ für den Farb-Service sind auf Grund vielfacher Veröffentlichungen in dem Fachschrifttum hinreichend bekannt, insbesondere ihre praktische Anwendung. Das Norm-Farbbalkenbild ⑭ wird als Grundlage der meisten Service-Anleitungen (u. a. der Beiträge „Einstell- und Reparaturpraxis an GRUNDIG Farbfernseh-Empfängern“ von H. Dögl und H. Bochum) benutzt. Der Servicetechniker hat auch hier eigene Erfahrungen sammeln und dies Bildmuster richtig anwenden können. Die nachfolgenden Beschreibungen sollen sich daher auf die noch nicht so bekannten Bildmuster, nämlich das Viervektorenbild und das Son-

dertestbild beschränken. Diese Testbilder wurden bisher weniger erörtert bzw. angewandt, stellen aber für den Farbfernseh-Service eine große Hilfe dar.

Das Viervektorenbild

Ausgehend von der Tatsache, daß im Farbfernsehempfänger mittels PAL-Laufzeitdecoder das Farbsignal in die beiden Grundkomponenten zerlegt wird und diese im (R-Y)- und (B-Y)-Kanal getrennt weiterverarbeitet werden, werden im Viervektorenbild nur diese Grundkomponenten mit jeweils negativem und positivem Vorzeichen als Farbbalken abgebildet, womit sich ein Testbild ergibt, mit dem sich spezielle Untersuchungen im (R-Y)- und im (B-Y)-Bereich des Empfängers bequem und voneinander getrennt durchführen lassen.

Bild 26 zeigt das Vektordiagramm des Viervektorenbildes. Die Reihenfolge der Bildinformation zu -(B-Y), -(R-Y), +(R-Y), +(B-Y), entsprechend der Farbenfolge gelb, grün, rot, blau (es handelt sich hier aber nur um Näherungen an die im Norm-Farbbalkenbild genau definierten Farben), wurde bewußt so festgesetzt, da man bei oszillografischen Untersuchungen die entstehenden Oszillogramme des (R-Y)-Bereiches deutlich von denen des (B-Y)-Bereiches unterscheiden kann, ohne irgendwelche zeitliche Koinzidenzen beim Triggern des Oszillografen beachten zu müssen.

Als Anwendungsbeispiel für das Viervektorenbild sei die Kontrolle der richtigen Komponentenspaltung im PAL-Laufzeitdecoder angeführt. So dürfen sich bei diesem Generatormuster nach dem Decoder im (R-Y)- bzw. (B-Y)-Zweig nur jeweils im Bereich von zwei Balken Signale ergeben, wie es die Oszillogramme der geträgerten Farbdifferenzsignale in **Bild 27** zeigen. Erfolgt die Aufspaltung infolge Fehlableschens falsch, so werden sich auch im Bereich der beiden anderen Balken kleine Fehlersignale ergeben, wie es im **Bild 28** veranschaulicht wird.

Grundlagen des Sondertestbildes

Beim Sondertestbild ist in dem oben erläuterten Viervektorenbild im mittleren Bilddrittel ein Querstreifen eingblendet (siehe Bild ⑬), der bei richtigem Abgleich grau erscheint. Mit diesem Sondertestbild kann man die für einwandfreie Farbwiedergabe wesentlichen Ein-

stellungen von Phase und Amplitude des PAL-Laufzeitdecoders und der Phasenbedingungen der beiden Synchronmodulatoren nachprüfen bzw. durchführen, ohne Verwendung weiterer Meßgeräte, da hierbei der Fernsehschirm als Indikator hoher Empfindlichkeit dient.

Bei flächigem Verfärben des Querstreifens liegt eine falsche Phaseneinstellung für die Synchronmodulatoren vor. Je nachdem wo die Verfärbung auftritt, ob im Bereich der beiden äußeren (B-Y)-Balken oder der mittleren (R-Y)-Balken, kann man beurteilen, ob der (B-Y)- oder der (R-Y)-Demodulator nachgeglichen werden muß. Beim Auftreten farbig hinterlegter Zeilenstruktur im Querstreifen ist die Amplitudeneinstellung im PAL-Decoder nicht richtig getroffen, während die falsche Phaseneinstellung des Decoders eine Farbbalouise in den Farbbalken des oberen und unteren Bilddrittels hervorruft.

Bekanntlich arbeitet im Empfänger der PAL-Laufzeitdecoder nach folgendem Prinzip: Dem (B-Y)-Zweig wird das vektoriell addierte Signal einer unverzögerten und einer mittels Verzögerungsleitung um 64 µs verzögerten Zeileninformation, das heißt die Summe zweier aufeinanderfolgender Zeilen zugeführt, während der (R-Y)-Zweig das vektoriell addierte Signal eines unverzögerten, aber in der Polarität invertierten Zeilen-signals und einer verzögerten Zeile, das heißt die Differenz zweier aufeinanderfolgender Zeileninformationen erhält.

Weil einerseits bei der Summenbildung die von Zeile zu Zeile das Vorzeichen wechselnde Komponente zu Null wird und andererseits bei der Differenzbildung dies für die nicht geschaltete Komponente zutrifft, kann man aussagen, daß der PAL-Decoder nach geschalteter Komponente für den (R-Y)-Zweig und nach nicht geschalteter Komponente für den (B-Y)-Zweig aufspaltet.

Für die Ausgangsspannung der beiden Synchronmodulatoren gilt näherungsweise die Beziehung:

$$U_{\text{Ausg}} = U_{\text{max}} \cdot \cos \alpha$$

Dabei bedeutet U_{max} die Ausgangsspannung am Demodulator bei optimal abgeglicher Phasenbeziehung und α den Winkelfehler, bezogen auf die optimale, richtige Phasenbeziehung zwischen der gleichzurichtenden HF-Spannung und der Referenzphase.

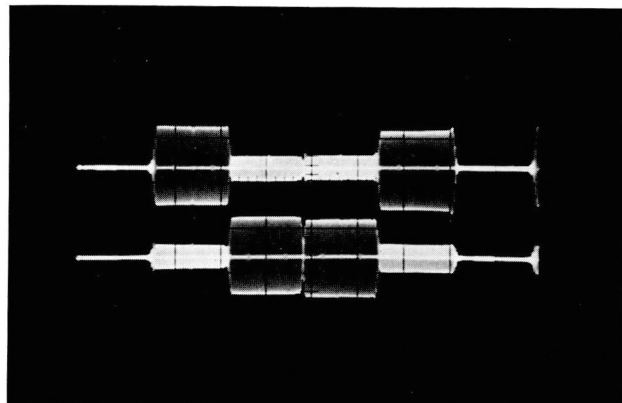


Bild 27 Geträgerte Farbdifferenzsignale bei richtigem abgeglichenem PAL-Laufzeitdecoder [oben im (R-Y)-Kanal, unten im (B-Y)-Kanal]

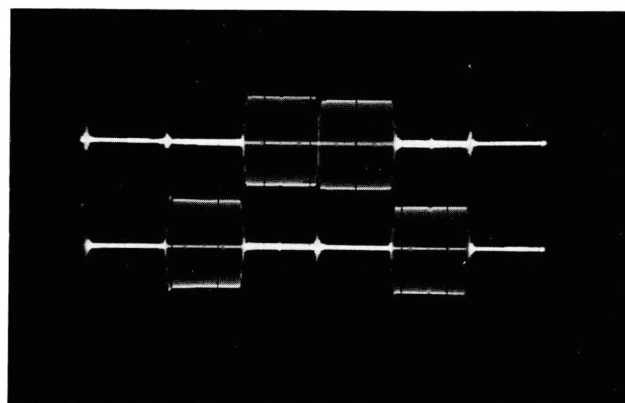


Bild 28 Geträgerte Farbdifferenzsignale bei falsch abgeglichenem PAL-Laufzeitdecoder [oben im (R-Y)-Kanal, unten im (B-Y)-Kanal]

Technische Daten

	FG 5	FG 21
1. Synchronisiersignale		
Burstphase	$180^\circ \pm 45^\circ$	
Burstamplitude	30 % von Synchron-Weiß-Pegel	
Burstlage	Mitte 6,5 μ sek. nach Zeilenimpulsvorderflanke	
Farbhilfsträgerfrequenz	4,433618 MHz ± 20 Hz [0 ° C ... 40 ° C]	
Zeilenimpulsbreite	4,7 μ sek.	
Zeilenfrequenz	15 625 Hz $\pm 10^{-3}$ [0 ° C ... 40 ° C]	
vordere Schwarzscherle	ca. 1,6 μ sek.	
hintere Schwarzscherle	ca. 6,5 μ sek.	
Bildimpulsbreite	128 μ sek.	
Bildfrequenz	50 Hz phasenstarr mit Zeilenfrequenz verkoppelt	
Bildaustattung	1,54 msek.	
2. Bildsignale	insgesamt 17	insgesamt 7
3. Tonträger		
Frequenz	5,5 MHz $\pm 10^{-3}$	5,5 MHz $\pm 10^{-3}$
Modulation	ca. 1 kHz FM	—
4. Signalausgänge		
VHF-Bereich	Kanal 5 ... 12 (an 60 Ω)	Kanal 5 ... 12 (an 240 Ω)
UHF-Bereich	Kanal 21 ... 60 (an 60 Ω)	—
Videosignal	0 ... 3,5 V Polarität wechselbar (an 75 Ω)	—
5. Allgemeines		
Netzanschluß	220 V ± 10 % 50 ... 60 Hz	220 V ± 10 % 50 ... 60 Hz
Leistungsaufnahme	ca. 12 VA	ca. 9 VA
Abmessungen	300 x 112 x 227 mm	220 x 80 x 165 mm
Gewicht	ca. 4,3 kg	ca. 2 kg

Wie bereits abgeleitet, hat das Farbsignal des Querstreifens generatorseitig die Form $F = \pm U + jV$. Durch die oben erläuterte Aufspaltung im PAL-Decoder gelangt nun das U-Signal in den (R-Y)-Zweig und das V-Signal in den (B-Y)-Kanal des Empfängers. Die Signale in beiden Kanälen sind also gegenüber denen des normalen Betriebsfalles um 90° phasenverschoben. Folglich ergibt sich bei den Synchrondemodulatoren der Fall $\alpha = 90^\circ$ und damit muß sein: $U_{\text{Ausg}} = U_{\text{max}} \cdot \cos 90^\circ = 0$; das heißt, im Querstreifen erhält die Bildröhre keine Farbsteuerung und der Streifen muß grau erscheinen. Dies gilt aber nur, wenn die Phasenbeziehung für den Demodulator richtig eingestellt ist. War jedoch in dieser Beziehung ein Fehler um den Winkel δ vorhanden, dann ergibt sich α zu $90^\circ \pm \delta$ und es wird, da $\cos(90^\circ \pm \delta) \neq 0$, eine geringe Farbsteuerung erfolgen, die sich als Verfärbung des Querstreifens am Bildschirm äußert. Tritt dabei diese Verfärbung bei den Graufeldern im Bereich der roten und grünen Balken auf, so ist die Phasenbeziehung für den (R-Y)-Demodulator falsch und analog läßt eine Verfärbung im Bereich der beiden anderen Balken auf den Fehlableich des (B-Y)-Demodulators schließen. Sind die Phasenbedingungen für beide Synchrondemodulatoren nicht erfüllt, dann verfärben sich selbstverständlich alle Graufelder des Querstreifens. Der Abgleich auf Grauerden des Mittelstreifens entspricht den richtigen Einstellungen der Referenzphasen.

Bei falsch eingestellter Amplitudenbedingung des PAL-Laufzeitdecoders ergibt sich bei der Aufspaltung des Farbsignals des Querstreifens, daß der (R-Y)-Zweig nicht nur das U-Signal erhält, sondern auch ein kleines V-Signal,



Im Bild 29 ist das Vektordiagramm des Sondertestbildes dargestellt. Die während des mittleren Bilddrittels um 90° gedrehten Vektoren sind in der Amplitude verkleinert, um das Meßverfahren künstlich unempfindlicher zu machen. Dies ist nötig, damit erst solche Fehlableiche erkannt werden, welche gerade eben kleine Verfälschungen in der praktischen Farbwiedergabe hervorrufen und bei denen ein entsprechender Nachgleich zweckmäßig ist.

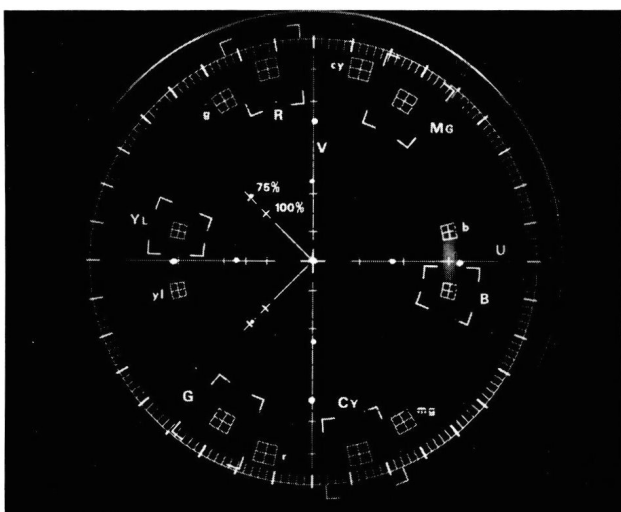


Bild 29 Vektordiagramm des Sondertestbildes

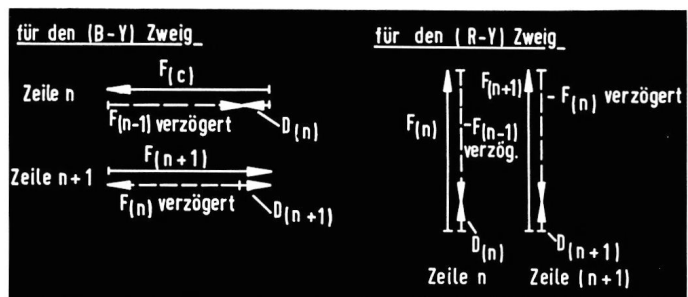


Bild 30 Zeigerdiagramm für die Vektoren des Sondertestbildes bei falscher Amplitudeneinstellung des PAL-Decoders

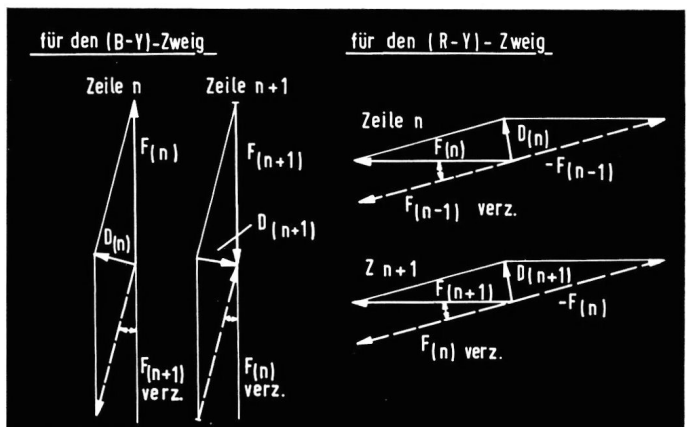


Bild 31 Zeigerdiagramm bei falscher Phaseneinstellung im PAL-Decoder

Anwendung des FuBK-Testbildes und der Sonderfelder der GRUNDIG Farbgeneratoren FG 5 und FG 21

1. Teil

Mit diesem Beitrag wird die Reihe „Einstell- und Reparaturpraxis an GRUNDIG Farbfernseh-Empfängern“ fortgesetzt.

Die Sender strahlen ein elektronisches Farbtstbild ab, wobei man auch vom FuBK-Farbtstbild (Funk-Betriebs-Kommission) spricht.

Das FuBK-Farbtstbild ist auf der 3. Umschlagseite dieses Heftes abgebildet.

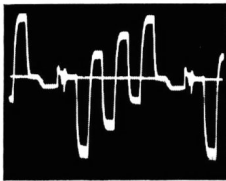
Von vielen sowohl meßtechnisch als auch optisch subjektiv sinnvoll auswertbaren Signalen sollen hier einige besonders interessante näher behandelt werden.

U. a. wird die Theorie und die Anwendbarkeit der „Sonderfelder“ $+V$ und $\pm U$ behandelt. Deren Vorteile werden von den Sonderfeldern der GRUNDIG Farb-signalgeneratoren FG 5/FG 21 spezifisch übertriften. Sie sind größer und als optische Kriterien sehr gut geeignet. Durch die große Zeilenzahl der „Unbunt-Felder“ der GRUNDIG Generatoren ergeben sich leicht aufzunehmende und zu beurteilende Oszillogramme.

Über die sinnvolle Anwendung aller Signale vom FG 5 und FG 21 folgt im nächsten Heft ein ausführlicher Beitrag (Teil 2).

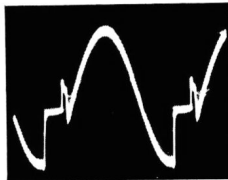
Im vorliegenden Beitrag werden für die theoretischen Betrachtungen die Sonderfelder des FuBK-Farbtstbildes zugrunde gelegt. Bei den GRUNDIG Generatoren FG 5 und FG 21 kommt noch ein $(-V)$ -Feld und ein $(-U)$ -Feld hinzu, was die

Norm-Farbbalkensignal



(B-Y) in Ordnung

Regenbogensignal

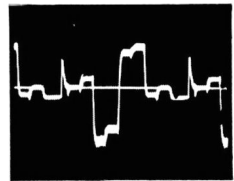


Norm-Farbbalkensignal

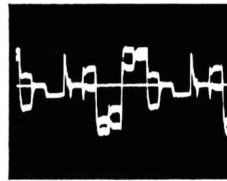
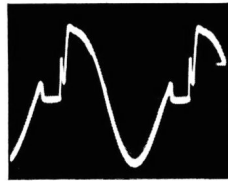


Zwei Zeileninhalte nicht in Deckung (B-Y)

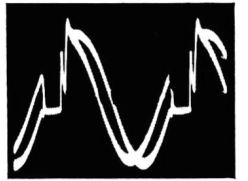
Regenbogensignal



(R-Y) in Ordnung



Zwei Zeileninhalte nicht in Deckung (R-Y)



da bei der Differenzbildung infolge der unterschiedlichen Amplitudenverhältnisse für direkte und verzögerte Zeile die V-Komponente nicht zu Null wird. In gleicher Weise ergibt nun die Summenbildung für den $(B-Y)$ -Kanal neben dem V-Signal noch ein kleines U-Fehlersignal.

Diese Verhältnisse kann man sich in einem Zeigerdiagramm nach Bild 30 deutlich machen. Wie man sieht, ergeben sich kleine Fehlersignale $D(n)$, $D(n+1)$ in der für die synchrone Demodulation optimalen Phasenlage. Für die Bildröhre ergibt sich daraus eine geringe Farb-Ansteuerungsspannung, und zwar mit von Zeile zu Zeile wechselnder Polarität, da erstens im $(B-Y)$ -Kanal das Fehlersignal bereits um 180° alternierend erscheint und zweitens das phasenstarre Fehlersignal im $(R-Y)$ -Zweig durch die PAL-Schaltung des Referenzträgers ebenfalls eine zeilensequentiell die Polarität ändernde Demodulationsspannung erzeugt. Deshalb zeigt sich am Bildschirm als Fehlerindikation für die falsche Amplitudeneinstellung im PAL-Decoder eine deutliche, farbig hinterlegte Zeilenstruktur im ganzen Querstreifen. Beim Nachgleichen der Ampli-

tudeneinstellung verschwindet diese Zeilenstruktur.

In analoger Weise kann man die Fehlerauswirkungen bei falscher Phaseneinstellung im PAL-Decoder konstruieren. Dabei wirken sich die entstehenden Fehlersignale nicht im Querstreifen aus, sondern in den Farbbalken des oberen und unteren Bilddrittels. Wie man aus dem Zeigerdiagramm in Bild 31 erkennen kann, erzeugen die Fehlervektoren in gleicher Weise wie oben eine von Zeile zu Zeile die Polarität wechselnde Fehlerspannung, die dann eine deutliche Farbjalousie hervorruft. Am besten ist dieser Jalousieeffekt im grünen und roten Balken zu erkennen, weil dort die aus dem Fehlersignal abgeleiteten kleinen Blau- und Gelbanteile am stärksten hervortreten.

Abschließend sei noch bemerkt, daß sich die oben aufgezeigten Fehlerindikationen gegenseitig nicht beeinflussen, das heißt, bei gleichzeitigem Auftreten mehrerer Fehleinstellungen ist stets eine einfache Aufschlüsselung nach den einzelnen Fehlableichen möglich.

Im nachfolgenden Beitrag wird das Sondertstbild ausführlich erläutert.

Anzahl der Kriterien angenehm vergrößert, aber am Prinzip dieser Abhandlung nichts ändert.

Weiterhin wird auf Theorie und Anwendungsmöglichkeiten des Farbsonderfeldes eingegangen, das eine solche F-Signalphase hat, daß im Empfänger $(G-Y)$ gleich Null wird.

Zwei weitere Kurzbeiträge behandeln „Trickeingriffe“ im FFS-Empfänger für die Einstellung der richtigen Farbbalance, für den Abgleich der Synchron-demodulatoren und Referenzträger-Allgemeinphase ohne Verwendung von Meßhilfsmitteln.

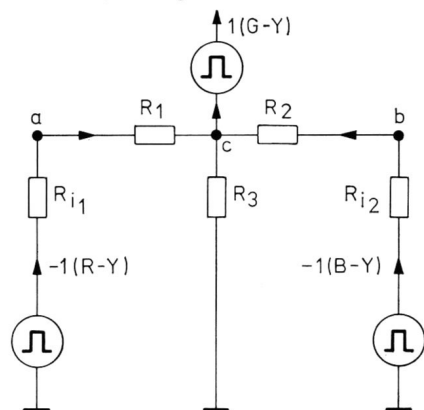
In den einzelnen Beiträgen kommt bei der meßtechnischen Kontrolle öfter die Empfehlung vor... „Oszillographen so triggern, daß die Inhalte zweier elektrisch sequentiell geschriebener Zeilen auf dem Oszillographenbildschirm simultan, also gleichzeitig übereinandergeschrieben erscheinen“.

Mit etwas Übung ist dies in der Praxis leicht realisierbar. Dazu braucht man keinen Zweikanal- oder Zweistrahl-oszillographen!

Anhand einiger Beispiele (obenstehende Oszillogramme) sei gezeigt, was unter „schlechter Deckung“ im Oszillogramm von FD-Signalen bei Übereinanderschreibung zu verstehen ist.

A. Das Feld mit der F-Signalphase für (G-Y) = 0 im FuBK-Testbild

Die meisten (G-Y)-Matrix-Schaltungen sind auf folgende Prinzipschaltung zurückführbar:



Es sei daran erinnert, daß das Signal (G-Y) dargestellt wird aus:

$$+(G-Y) = -0,51(R-Y) - 0,19(B-Y)$$

Wenn (G-Y) am Punkt „c“ gleich Null werden soll, ergeben sich zwei Möglichkeiten:

- 1.) $+(R-Y) = -0,37(B-Y)$
 $[(-0,19) : (-0,51) \approx 0,37]$
- 2.) $+(B-Y) = -2,7(R-Y)$
 $[(-0,51) : (-0,19) \approx 2,7]$

Bei der praktischen Festlegung der Matrix-Teilerwiderstände werden die Innenwiderstände der Signalgeneratoren (siehe Zeichnung) berücksichtigt.

Was muß im Coder für (G-Y) gleich Null (Empfänger) geschehen?

(G-Y) als Zeiger.

Der in Quadratur stehende Farbträger wird moduliert.

$$\frac{(R-Y)}{1,14} \triangleq V \triangleq (R-Y)' \text{ bzw. } \frac{(B-Y)}{2,03} \triangleq U \triangleq (B-Y)'$$

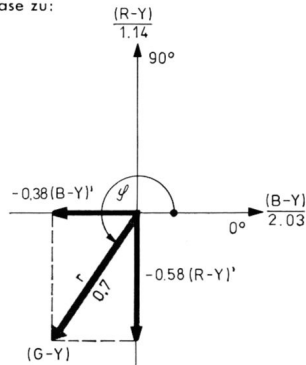
(nicht zu verwechseln mit der Kennzeichnung von gamma-korrigierten Signalen!)

Es ergibt sich für (G-Y):

$$(G-Y) = -0,51(R-Y)' \cdot 1,14 - 0,19(B-Y)' \cdot 2,03$$

$$\approx -0,58(R-Y)' - 0,38(B-Y)'$$

Im Modulationsachsenkreuz mit den Achsenwerten U und V ergibt sich für den Zeiger (G-Y) der Betrag und die Phase zu:

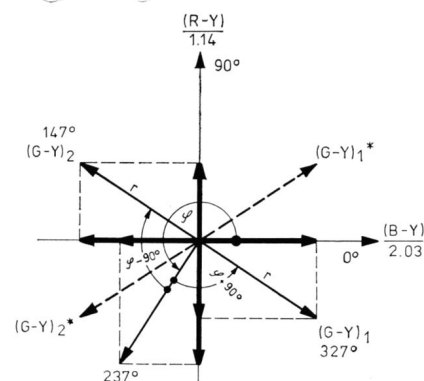


$$|(G-Y)| = \sqrt{(-0,38)^2 + (-0,58)^2} \approx 0,7$$

$$\varphi = \arctan \frac{-0,58}{-0,38}$$

$$\varphi \approx 237^\circ$$

Dreht man nun den 237°-Vektor um +90° oder -90°, so ergibt sich folgendes Bild:



Natürlich wird auch der von 237° weggedrehte Vektor Pal-geschaltet.

Ein Farbartsignal für (G-Y) gleich Null kann also mit einer Nullphase $\varphi = 147^\circ$ oder $\varphi = 237^\circ$ abgestrahlt und Pal-codiert werden.

Damit ergibt sich an der (G-Y)-Matrix im Empfänger:

$$1) [r \cdot \cos 327^\circ \cdot 2,03 \cdot 0,19] + [r \cdot \sin 327^\circ \cdot 1,14 \cdot 0,51] = 0$$

Demod. rel. (G-Y)- Demod. rel. (G-Y)-
 Erg. im Verst. Matrix- Erg. im Verst. Matrix-
 (B-Y)- im U- faktor (R-Y)- im V- faktor Matrix-
 Synchr.- Zweig für den Synchr.- Zweig für den faktor
 Gleichr. (B-Y) Gleichr. (R-Y)

$$2) [r \cdot \cos 147^\circ \cdot 2,03 \cdot 0,19] + [r \cdot \sin 147^\circ \cdot 1,14 \cdot 0,51] = 0$$

Der Faktor 2 als Ergebnis der Laufzeitdemodulation sei hier unberücksichtigt. In beiden Fällen ergibt ein Wechsel des Zeigers in den Nachbarquadranten u. a. einen Vorzeichengegensatz der Demod.-Produkte.

Wegen des vergleichbaren Gesichtsfarbenentscheidet sich die 147°-Lage an.

Praktische Anwendung dieses Sonderfeldes für optisch oder meßtechnisch kontrollierte Einstellungen an GRUNDIG FFS-Empfängern.

I Optisch kontrollierte Einstellungen

- 1) Im FuBK Farbtestbild erscheint das zur Diskussion stehende Sonderfeld als eine uns (Mitteleuropäern) vertraute Gesichtsfarbe. Stellt man den Farbkontrast geringfügig zu hoch, so färbt sich das Feld schnell und deutlich zu rot ein. Stellt man den Farbkontrast zu gering ein, sind die Rotanteile in der Sollfarbe zu gering vertreten. Somit ist dieser Effekt eine Hilfe, um für andere Kontrollen und Abgleicharbeiten die richtige Farbkontrastbasis zu schaffen.
- 2) Setzt man voraus, daß die Balance der demodulierten FD-Signale stimmt, kann man sich fragen, ob die (R-Y)- und (B-Y)-Anteile für (G-Y) stimmen (Matrix-Kontrolle).
- 3) Nebenbei kann man in diesem Feld recht gut den Abgleich der 4,43-MHz-

Sperre betrachten. Der Farbkontrast ist auf Null zu regeln.

Praktische Handlungen

- a) Geräte vor dem Grundchassis T 1110: Wiedergabe der Rot- und Blauanteile unterdrücken, indem man z. B. von den Schirmgittern dieser Systeme die Spannung wegnimmt.
- b) Geräte ab Grundchassis T 1110: Kathodenstecker vom Rot- und Blausystem ziehen oder „i“ Impuls vom Zeilentrafo über jeweils 47 nF (250 V ~) an die Kollektoren von (R-Y)- und (B-Y)-Endstufentransistoren (Kühlbleche) legen.

Es ist zu beachten:

Beim Verändern des Farbkontrastes muß das (G-Y) = 0-Feld in seiner Helligkeit konstant grün bleiben. Wenn nicht,

Kontrollieren:

- a) Geräte vor Grundchassis T 1110: **Richtige Ausgangsgrößen (R-Y) und (B-Y) vorausgesetzt!** Die passiven Bauelemente in der (G-Y)-Matrix müssen überprüft werden.
- b) Geräte ab Grundchassis T 1110: Bei richtigem (B-Y)- zu (R-Y)-Amplitudenverhältnis und deutlicher Fehlererscheinung den IC-Baustein TAA 630 verdächtigen.

II Meßtechnisch kontrollierte Einstellungen

Bis zur (G-Y)-Matrix stimmt das (R-Y)/(B-Y)-Verhältnis genau.

Dann muß von diesem Sonderfeld das (G-Y)-Signal gleich Null werden, wenn die (G-Y)-Matrix in Ordnung ist.

- a) Geräte vor Grundchassis T 1110: Oszillographentastkopf an den ersten entkoppelten (G-Y)-Signalpunkt. Bei (G-Y) ungleich Null: Bauelemente in der (G-Y)-Matrix überprüfen.
- b) Geräte ab Grundchassis T 1110: Am Punkt „5“ des Farb-IS TAA 630 muß von diesem Sonderfeld das (G-Y)-Signal gleich Null. Bei deutlichen Abweichungen und Erfüllung **aller** Bedingungen wie unter Pkt. II/a) IS-Baustein verdächtigen.

B. Einfacher Abgleich der Allgemeinphase des Referenzträgers und der 0°, 90°/270° - Synchrongleichrichterachsen im Standard-PAL-Empfänger, primär ohne meßtechnische Kontrolle (optisch kontrollierte Beurteilung)

Grundgedanken:

Wenn man in der Aufspaltstufe eines Standard-PAL-Empfängers die Funktion des verzögernden oder des direkten Signalweges unterbindet, gelten die einschlägigen Erscheinungen eines Simple-PAL-Empfängers. Jeglicher differentielle oder konstante Phasenfehler zwischen Farbartsignal-Sollphase und dem Burst auf der gesamten Übertragungsstrecke, vom Sender-Modulator bis zu den Empfänger-Farb-Demodulatoren, zeigt sich optisch bei geeigneten Kriterien als zeilensequentielle Farbstruktur.

So z. B. neben anderen Farben auch im Purpurbalken einer Normfarbbalkenfolge oder in den Vierachsen- und Sonderfeldern der GRUNDIG Signal-Generatoren FG 5/FG 21. Im Purpur sind die interessierenden elektrischen Größen (R-Y) und (B-Y) gleich stark vorhanden.

Relative Phasenfehler werden vom Betrachter erst als mehr oder weniger störende Struktur wahrgenommen, wenn ein Betrag von 15° überschritten wird und ein normaler Betrachtungsabstand von 7 bis 10 x Bildschirmdiagonale zugrunde liegt.

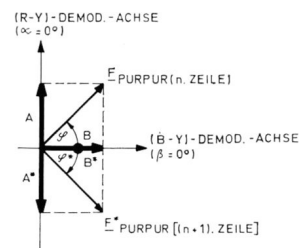
Betrachtet man dagegen z. B. den erwähnten Purpurbalken aus einer physiologisch geringstmöglichen Entfernung, so können im Extremfall noch Phasenfehler, die einen Betrag kleiner als 4° aufweisen, als Struktur erkannt werden (Simple-Pal-Bedingungen vorausgesetzt!).

Setzt man nun voraus, daß bis an die Synchrongleichrichter eines auf Simple-Pal geschalteten Standard-PAL-Empfängers ein normgerechtes Farbsignal gelangt, so gilt folgendes:

Jeder Fehler (γ) in der Allgemeinphase des den beiden Synchrongleichrichtern zugeführten Referenzträgers oder (α) im 0°, (β) im 90°/270°-Synchrongleichrichterachsenkreuz zeigt sich in geeigneten Farbfolgen als zeilensequentielle Farbstruktur.

Beispiel für die Farbe Purpur als Zeiger im Demodulatorachsenkreuz.

Als Gleichrichtergegebnisse sollen in vereinfachter Form die Projektionen der Zeiger F_{Purp} bzw. F^*_{Purp} auf die (R-Y)- bzw. (B-Y)-Demodulatorachsen gelten (ausschl. Gleichrichtungswirkungsgrad).



a) α, β und $\gamma = 0^\circ$

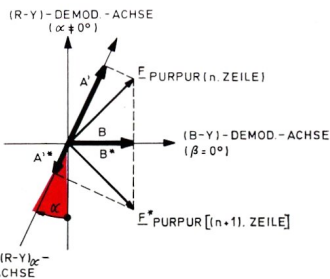
$$\begin{matrix} n. \text{ Zeile} \\ A \\ B \\ \text{Purpur} \end{matrix} = \begin{matrix} (n+1). \text{ Zeile} \\ A^* \\ B^* \\ \text{Purpur} \end{matrix}$$

$$A = F \cdot \sin \varphi, \quad A^* = F^* \cdot \sin \varphi^*$$

$$B = F \cdot \cos \varphi, \quad B^* = F^* \cdot \cos \varphi^*$$

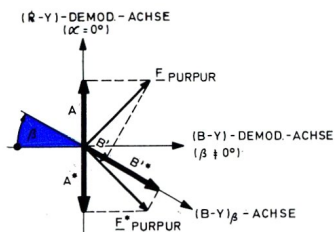
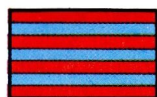
Purpurbalken

(Abbildung auf rechter Seite) →



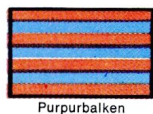
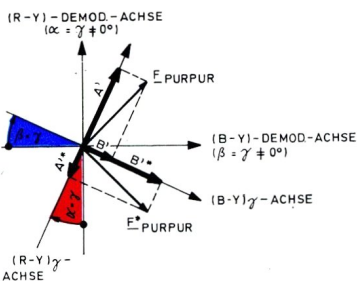
b) $\alpha \neq 0^\circ, \beta = 0^\circ, \gamma = 0^\circ$
Also: $90^\circ/270^\circ$ -Fehler

n. Zeile $\begin{matrix} A' \\ B' \end{matrix} > \begin{matrix} A'' \\ B'' \end{matrix}$ (n+1). Zeile
Rotpurpur $\begin{matrix} A' \\ B' \end{matrix} = \begin{matrix} A'' \\ B'' \end{matrix}$ Blaupurpur
 $A' = F \cdot \sin(\varphi + |\alpha|),$ $A'' = F'' \cdot \sin(\varphi^* - |\alpha|)$
 $B' = F \cdot \cos \varphi$ $B'' = F'' \cdot \cos \varphi^*$



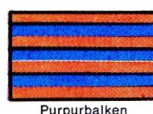
c) $\alpha = 0^\circ, \beta \neq 0^\circ, \gamma = 0^\circ$
Also: 0° -Fehler

n. Zeile $\begin{matrix} A \\ B' \end{matrix} < \begin{matrix} A'' \\ B'' \end{matrix}$ (n+1). Zeile
Rotpurpur $\begin{matrix} A \\ B' \end{matrix} = \begin{matrix} A'' \\ B'' \end{matrix}$ Blaupurpur
 $A = F \cdot \sin \varphi$ $A'' = F'' \cdot \sin \varphi^*$
 $B' = F \cdot \cos(\varphi + |\beta|),$ $B'' = F'' \cdot \cos(\varphi^* - |\beta|)$



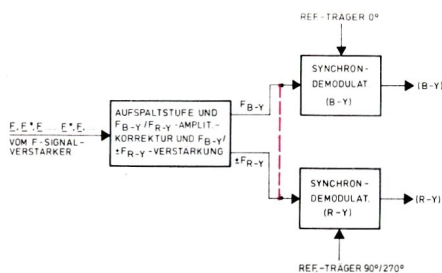
d) $\alpha = \beta = \gamma$
Also: Allgemeinphase (Demodulatorachsenkreuz) um den Betrag von γ weggedreht.

n. Zeile $\begin{matrix} A' \\ B' \end{matrix} > \begin{matrix} A'' \\ B'' \end{matrix}$ (n+1). Zeile
starkes Rotpurpur $\begin{matrix} A' \\ B' \end{matrix} < \begin{matrix} A'' \\ B'' \end{matrix}$ starkes Blauauszug
 $A' = F \cdot \sin(\varphi + |\gamma|),$ $A'' = F'' \cdot \sin(\varphi^* - |\gamma|)$
 $B' = F \cdot \cos(\varphi + |\gamma|),$ $B'' = F'' \cdot \cos(\varphi^* - |\gamma|)$



Praxis mit diesem „Trick“ an GRUNDIG FFS-Empfängern

Prinzipielle Vorbereitungen am Empfänger, vereinfacht dargestellt im Blockschaltbild.



Praktische Eingriffe im Empfänger

- Geräte vor Grundchassis T 1110: 150 (100) Ω Widerstand am Eingang der Pal-Verzögerungsleitung unmittelbar überbrücken oder Regler „r“ auf den Anschlag drehen, wobei die Farbsättigung abnimmt.
- Geräte ab Grundchassis T 1110: Am Farb-IC-Baustein die Punkte „9“ und „13“ unmittelbar überbrücken oder Regler „d“ auf den Anschlag drehen, daß Farbsättigung abnimmt.

Es ist zu achten auf:

Strukturminima u. a. im Purpur-Normfarbbalken, im $\pm V$ - und $\pm U$ -Feld und in den Sonderfeldern des FuBK-Senderfarbstabes, bei Schirmbildern von GRUNDIG Farbgeneratoren FG 5/FG 21, und zwar $+V, -V, +U, -U$ und in den Sonderfeldern dieser Generatoren.

Abgleich:

- Geräte vor Grundchassis T 1110: Kerne der Spulen „e“ (Burstdiskrim.), „c“ (Synchrongleichr.). Die Spulen „b“ und „c“ seien vorabgeglichen (4,43 MHz Maximum).
- Geräte ab Grundchassis T 1110: Kerne der Spulen „h“ (Burstdiskrim.), „f“ (Synchrongleichr.). Die Spulen „e“ und „f“ seien vorabgeglichen (4,43 MHz Maximum)

Für alle Kreise den Abgleich mehrfach und wechselweise durchführen!

Sollte man trotz der genügenden Genauigkeit der rein optischen Beobach-

tung noch die meßtechnische Möglichkeit heranziehen, so gilt einfach:

Unverzerrte und ausreichend verstärkte FD-Signale, z. B. an den g_1 der Farbbildröhre (an der R, G, B-Matrix) durch entsprechende Triggerung am Oszillographen von zwei Zeilen, die an sich elektrisch sequentiell geschrieben werden, optisch auf dem Oszillographen simultan schreiben (zwei Zeileninhalte übereinanderschreiben) und durch Abgleich amplitudenmäßig zur Deckung bringen.

Abgleich:

- (B-Y)-Demod.-Achse: (B-Y)-Oszillogramm als Kriterium für 0° -Referenzträgerphase

a) Geräte vor Grundchassis T 1110: Kern von Spule „e“ (Burstdiskrim.), „b“ (B-Y)-Synchron-Demod. sei vorabgeglichen (4,43-MHz-Maximum).

b) Geräte ab Grundchassis T 1110: Kern der Spule „h“ (Burstdiskrim.), „e“ (B-Y)-Synchron-Demod. sei vorabgeglichen (4,43-MHz-Maximum).

- (R-Y)-Demod.-Achse: (R-Y)-Oszillogramm als Kriterium für $90^\circ/270^\circ$ Referenzträgerphase

a) Geräte vor Grundchassis T 1110: Kern der Spule „c“, (R-Y)-Synchron-Demod.

b) Geräte ab Grundchassis T 1110: Kern der Spule „f“, (R-Y)-Synchron-Demod.

- Ganz allgemein gilt für diesen Abgleich für alle bisherigen GRUNDIG FFS-Empfänger: In geeigneten Farbflächen von Sender- oder Signalgeneratorbildern nach dem „Trickeingriff“ im Gerät auf Farb-Strukturminimum abgleichen durch wechselweises Korrigieren der Allgemeinphase (Burstdiskriminator), $[0^\circ$ -Phase, (B-Y)-Synchron-Demodulator sei vorabgeglichen (4,43-MHz-Maximum)], $90^\circ/270^\circ$ -Phase, [(R-Y)-Synchron-Demodulator].

C. Einstellung der richtigen Farbbalance ohne meßtechnische Kontrolle

Jedes zu übertragende Farbmotiv auf der Senderseite ergibt, elektr. codiert, ein entsprechendes Y/Chroma-Signal-Verhältnis. Dieses muß bei der Wiedergabe über den Empfänger dem Auge des Betrachters naturgetreu geboten werden. Bei Geräten mit FDS-Ansteuerung durch richtige Signale an den Kathoden und Steuergittern der Farbbildröhre und sonst an der R, G, B-Matrix.

Bei den folgenden, prinzipiellen Betrachtungen sei eine notwendige Gamma-Korrektur und die Berücksichtigung des Unterschiedes zwischen Kathoden- und Gitteransteuerung an einer Farbbildröhre vorausgesetzt.

Einleitende Gedanken

Als Farbsteuersignale benötigt man für die Bildröhre bei FDS-Ansteuerung an den Kathoden der drei Systeme den Betrag des Y-Signals und an den Steuergittern die FD-Signale (R-Y), (G-Y) und (B-Y). Sinngemäß gilt das für die Signale an der R, G, B-Matrix bei R, G, B-Geräten.

In beiden Fällen erhält man die letztlich notwendigen R, G, B-Signale, z. B. nach folgenden Beziehungen.

$$\begin{aligned} (R-Y) - (-Y) &= R \\ (G-Y) - (-Y) &= G \\ (B-Y) - (-Y) &= B \end{aligned}$$

Schon aus diesen einfachen Gleichungen erkennt man, daß zur richtigen Bildung von R, G und B ein bestimmtes Y/Chroma-Signal-Verhältnis vorliegen muß.

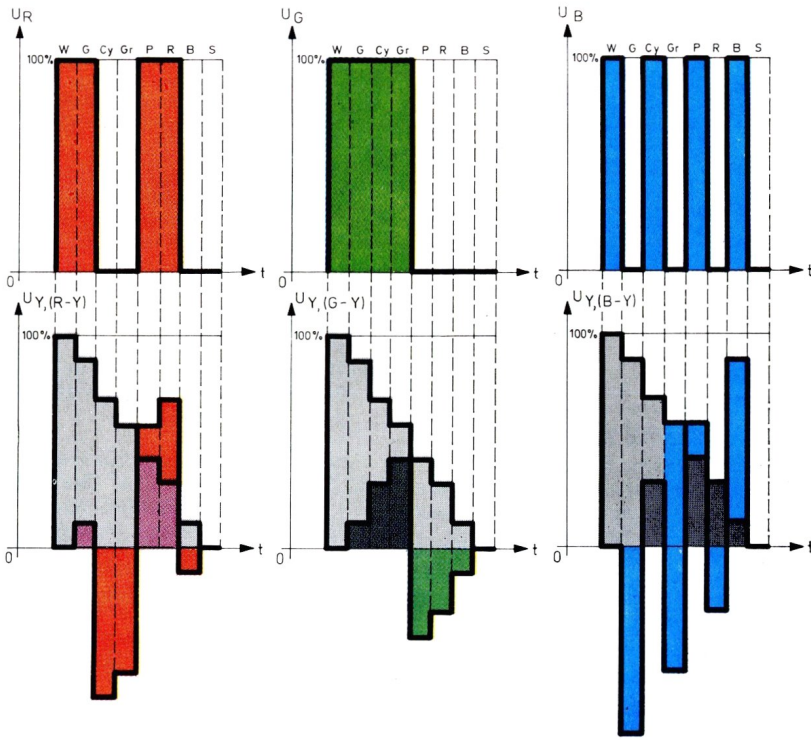
Bei optimal eingestelltem Y-Signal (Voraussetzung für gutes S/W-Bild) kann man mit dem Farbkontrastregler die geforderte Größe der FD-Signale wählen.

Der Sender bzw. Coder soll hier das Y (weiß) zu Y (Chroma)-Verhältnis gleichstark reduziert abgeben, also nicht z. B. reduziertes (75%) Chroma-Y und 100% Y von Weiß. Wenn anders, dann kommen sowohl in den Zeichnungen als auch bei späteren Abgleichkontrollen optischer Natur nur die drei Farbbalkenauszüge in Betracht!

$$\begin{aligned} (R-Y) &= 0,7 R - 0,59 G - 0,11 B \\ (G-Y) &= -0,3 R + 0,41 G - 0,11 B \\ (B-Y) &= -0,3 R - 0,59 G + 0,89 B \end{aligned}$$

	Rotauszug		Grün auszug		Blauauszug		
	Y	(R-Y) Σ	Y	(G-Y) Σ	Y	(B-Y) Σ	
Weiß	1	0	1	0	1	0	
Gelb	0,89	0,11	1	0,89	+0,11	1	0,89
Grau	0,7	-0,7	0	0,7	+0,3	1	0,7
Grün	0,59	-0,59	0	0,59	+0,41	1	0,59
Purpur	0,41	+0,59	1	0,41	-0,41	0	0,41
Rot	0,3	+0,7	1	0,3	-0,3	0	0,3
Blau	0,11	-0,11	0	0,11	-0,11	0	0,11

Cyan



Nun sei angenommen, daß bei richtigen FD-Signalen das Y-Signal für das Blausystem als Folge des Unbunt-Abgleichs 20% kleiner als das maximale Y-Signal, z. B. zufällig des Rotsystems, sei.

	Y	Y'	(B-Y)	nominal	
W	1	0,8	0	0,8	1
G	0,89	0,71	-0,89	-0,18	0
Cy	0,7	0,56	+0,3	0,86	1
Gr	0,59	0,47	-0,59	-0,12	0
P	0,41	0,33	+0,59	0,92	1
R	0,3	0,24	-0,3	-0,06	0
B	0,11	0,09	+0,89	0,98	1

Rein theoretisch gilt für Unbunt: $R = G = B$ (Strahlstromverhältnisse in der Bildröhre). In der Praxis gilt immer: $R' = G' = B'$. Das soll etwas näher behandelt werden.

$R = G = B$ bezieht sich auf Eigenschaften des menschlichen Auges. Zwischen den theoretischen Signalgrößen und der Physiologie des Auges stehen Physik und Technologie der Farbbildröhre.

Dazu zählen u. a. Systemunterschiede bei:

- Sperrpunkten
- Steilheiten
- optisch-elektrische Wirkungsgerade der Leuchtstoffe
- Gamma-Verhalten

Praktisch alle diese Toleranzmöglichkeiten beherrscht man durch einen ganz exakt durchgeführten Unbunt-abgleich.

Daraus können aber z. B. verschiedene große Y-Signalwerte pro System resultieren.

Außerdem sei nochmals an die Unterschiede zwischen Gitter- und Kathoden-Ansteuerung bei FDS-Ansteuerung erinnert.

Eine optische Kontrolle erfährt alle genannten Kriterien verbindlich und rationell.

Praktische Einstellungen der Farbbalance an GRUNDIG FFS-Empfängern (Optisch kontrollierte Einstellungen)

Voraussetzung ist ein einwandfreier Unbuntabgleich und ein optimales S/W-Bild.

a) Geräte ab Grundchassis T 1110:
Farbauszug eines Normfarbbalkenbildes von dem einen System produzieren, welches das volle, ungeschwächte Y-Signal erhält. Die Strahlströme in den restlichen beiden Systemen, z. B. durch Abziehen der Kathodenstecker unterbinden.

Vorher richtigen S/W-Bild-Kontrast (optimale Gradation) und danach für diese Einstellung etwas reduzierte Rasterhelligkeit einstellen. Nehmen wir an, daß zufällig das Rot-System im Leuchtstoffwirkungsgrad oder in der Steilheit das schwächste sei, also das größte Y-Signal erhalte:

Dann den Rotauszug produzieren.

Abgleich:

S/W- und Farbkontrastregler so einstellen, daß alle rot aufleuchtenden **Farbbalkenauszüge** gleich intensiv sind. Rasterhelligkeit reduzieren. Vorher Wr-Regler auf „Null“ stellen, S/W- und Farbkontrast nicht mehr verändern! In diesem Beispiel nach dem Rotauszug alleine den Blauauszug und dann alleine den Grünauszug produzieren und mit den Emitterreglern W_b bzw. W_g die jeweils aufleuchtenden **Farbauszüge** auf gleiche Intensität bringen.

b) Gerät vor Grundchassis T 1110:

Vor Verwendung der „Permachrome/Permacolor“-Farbbildröhren hatte der Rotleuchtstoff generell den schlechtesten optisch-elektrischen Wirkungsgrad. Neben einer dann berechtigten, aus den Servicehelfern zu entnehmenden mehntechnischen Kontrolle gilt für die den subjektiv kontrollierten Abgleich:

Voraussetzungen für das S/W-Bild wie unter 2a)

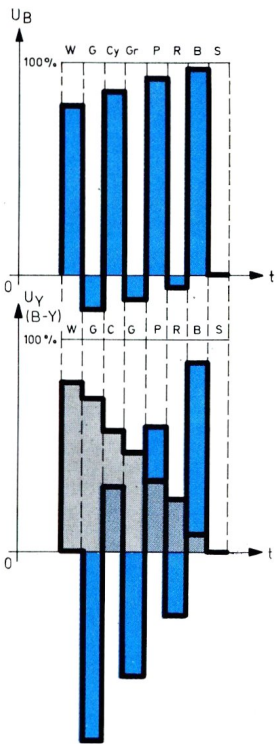
Blauauszug produzieren. Mit S/W- und Farbkontrastregler alle Farbauszugsbalken auf gleiche Intensität stellen.

Dann Rotauszug produzieren.

Abgleich:

Am „k“-Regler so lange, bis die Rot-Farbauszugsbalken gleich intensiv aufleuchten.

Grünauszug kontrollieren.

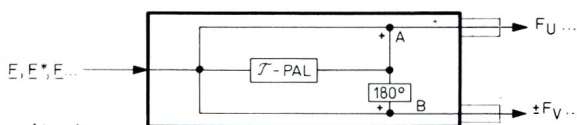


D. Die Sonderfelder $+V$, $\pm U$ im FuBK-Farbttestbild (auch als Vorbereitung für eine spätere genaue Beschreibung der Praxisanwendung der GRUNDIG Farbsignalgeneratoren FG 5 und FG 21)

$$\tau_{Pal} = 63,943 \mu s$$

$$\begin{aligned} F &= U + jV \text{ (komplexe Form)} \\ F^* &= U - jV \text{ (konjugiert komplexe Form)} \end{aligned} \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{wechselnd} \\ \text{von Zeile} \\ \text{zu Zeile} \end{array}$$

Zur Wiederholung hier nochmals der gewöhnliche Aufspaltvorgang des Farbsignals in seine geträgerten Komponenten. Das Farbsignalsignal entspreche als Beispiel hier ungefähr der Farbe Purpur und sei bei den betrachteten Zeilen konstant. Phasen- und Amplituden-Verhalten in den Zweigen der Aufspaltstufe sollen als angepaßt gelten. (Aus Vereinfachungsgründen sei auf das „j“ und „Fu“ bzw. „FjV“ verzichtet)



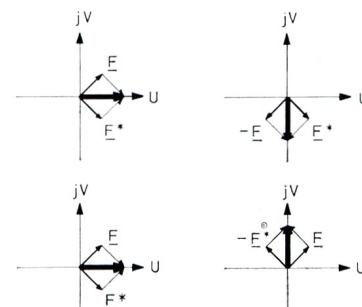
Punkt A

$$\begin{array}{l} \text{z. B. Zeile } n \\ \text{dann: Zeile } (n-1) \end{array} \quad \begin{array}{l} U-V \\ U+V(\tau) \\ +2U \end{array}$$

Punkt B

$$\begin{array}{l} U-V \\ -U-V(\tau, 180^\circ) \\ -2V \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Zeile } (n+1) \\ \text{Zeile } n \end{array} \quad \begin{array}{l} U+V \\ U-V(\tau) \\ +2U \end{array} \quad \begin{array}{l} U+V \\ -U+V(\tau, 180^\circ) \\ +2V \end{array}$$



Die Farbbalance ist gestört. Der Laie bemerkt es besonders beim Vergleich im vertrauter Referenzfarben (Hautfarben, Bierflaschen u. ä.).

Stimmen die Phasenbeziehungen in den Synchrongleichrichtern im Verhältnis zu diesen Aufspaltergebnissen, so wird dort optimal demoduliert.

In stark verallgemeinerter Form gilt bei der Synchrondemodulation nach der Aufspaltstufe für die Gewinnung von (R-Y) bzw. (B-Y) (Gleichrichterwirkungsgrad unberücksichtigt)

- $U_{FDS} = U_{Modul.} \cdot \cos(\beta \pm \alpha)$
- U_{FDS} = Farbdifferenzsignal-Spannung
- $U_{Modul.}$ = Geträgertes FD-Signal
- β = Winkel zwischen angebotener, geträgerteter Komponente und der je nach Kriterienwahl interessierender Demodulationsachse
- $\pm \alpha$ = Fehlerwinkel zu β

Für die Sonderfelder des FuBK-Farbtstbildes gilt:

a) das (+V)-Feld

$$\begin{matrix} F = 0 + V \\ F^* = 0 + V \end{matrix} \left. \vphantom{\begin{matrix} F \\ F^* \end{matrix}} \right\} \begin{matrix} \text{von Zeile} \\ \text{zu Zeile} \\ \text{gleich} \end{matrix}$$

b) das (±U)-Feld

$$\begin{matrix} F = U + 0V \\ F^* = -U + 0V \end{matrix} \left. \vphantom{\begin{matrix} F \\ F^* \end{matrix}} \right\} \begin{matrix} \text{von Zeile} \\ \text{zu Zeile} \\ \text{wechselnd} \end{matrix}$$

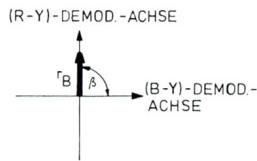
Das (+V)-Feld [Zeilen (n-1) ... (n) ... (n+1)]

Punkt A		Punkt B
z. B.: Zeile n	+V	+V
dann: Zeile (n-1)	+V(τ)	-V(τ, 180°)
	+2V	0 · V = 0 (≙ Unbunt)
Zeile (n+1)	+V	+V
Zeile n	+V(τ)	-V(τ, 180°)
	+2V	0 · V = 0 (≙ Unbunt)

!z hier noch = 0°

U_{FDS} am (B-Y)-Demodulator: = 0 (cos 90° = 0)
Also: Unbuntes Feld

Kein zu demodulierendes Signal im (R-Y)-Kreis
Also: Unbuntes Feld

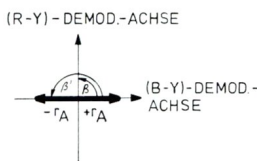


Das (±U)-Feld [Zeilen (n-1) ... (n) ... (n+1)]

Punkt A		Punkt B
z. B.: Zeile n	-U	-U
dann: Zeile (n-1)	+U(τ)	-U(τ, 180°)
	0 · U = 0	+2U
	(≙ Unbunt)	
Zeile (n+1)	+U	+U
Zeile n	-U(τ)	+U(τ, 180°)
	0 · U = 0	+2U
	(≙ Unbunt)	

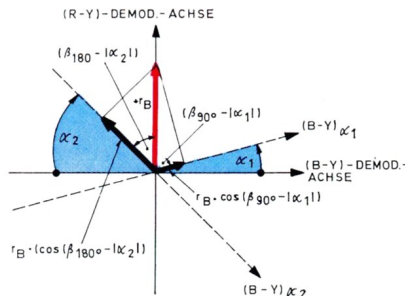
Kein zu demodulierendes Signal im (B-Y)-Kreis
Also: Unbuntes Feld

α hier noch = 0°
 U_{FDS} am (R-Y)-Demodulator: = 0 (cos 90° bzw. 180° = 0)
Also: Unbuntes Feld



Fehlerfälle

I. !z für die (B-Y)-Demod.-Achse ≠ 0°
Während der Zeit des +V-Feldes gibt es am Punkt B, also für den (R-Y)-Kreis, kein Signal. Somit interessieren Fehler in der Abweichung der 0°-Lage der (B-Y)-Demod.-Achse um Werte vom Betrag α , die sich als farbiges „Übersprechen“ auf das sonst unbunte +V-Feld zeigen.



Praxis in GRUNDIG FFS-Empfängern für diesen Abgleich

1) Optische Kontrolle

Es ist zu achten auf: FuBK-Farbtstbild, Sonderfelder von GRUNDIG Farbsignal-Generatoren FG 5 bzw. FG 21.

Sonderfelder auf Unbunt abgleichen.

2) Meßtechnische Kontrolle

Es ist zu achten auf: Nutzsignal dieser Sonderfelder im gesamten (B-Y), (B)-Signalweg auf Null bzw. absolutes Minimum oder Polaritätsumkehrpunkt im Restsignal (selten) bringen.

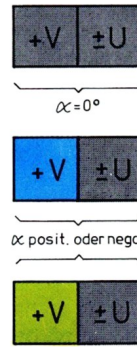
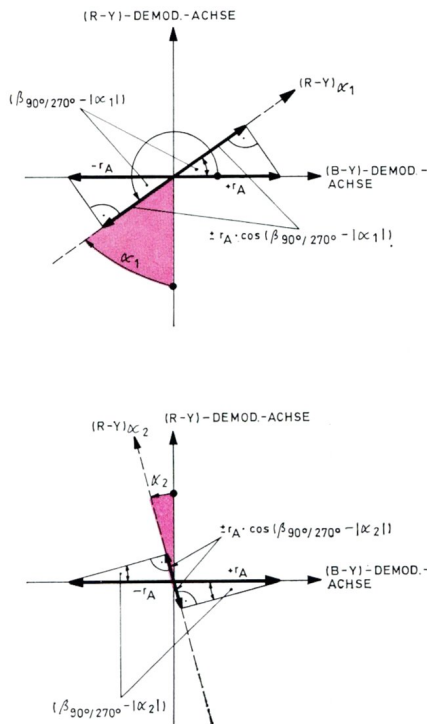
Abgleich:

- a) Kern des Kreises „e“ (Burstdiskrim.)
- b) ab Grundchassis T 1110 am Kern des Kreises „h“

Hierbei seien die Synchrongleichrichter bereits vorabgeglichen („b“ und „c“ bzw. ab T 1110 Spulen „e“ und „f“), oder diese müssen nach Servicehelfer bzw. hier z. T. angef. Methoden vorabgeglichen werden.

II. α für die ± (R-Y)-Demod.-Achse ≠ 0°

Während der Zeit des ±U-Feldes gibt es am Punkt A für den (B-Y)-Kreis kein Signal. Somit interessieren Fehler in der Abweichung der 90° / 270°-Lage der (R-Y)-Demod.-Achse vom Betrag α , die sich als farbiges „Übersprechen“ auf das sonst unbunte ±U-Feld zeigen.



Praxis an GRUNDIG FFS-Empfängern für diesen Abgleich

1) Optische Kontrolle

Es ist zu achten auf: FuBK-Farbtstbild, Sonderfelder von GRUNDIG Farbsignal-Generatoren FG 5/FG 21.

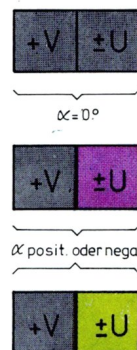
2) Meßtechnische Kontrolle

Es ist zu achten auf: Nutzsignal dieser Sonderfelder im gesamten (R-Y), (R)-Signalweg auf Null bzw. absolutes Minimum oder Polaritätsumkehrpunkt im Restsignal (selten) bringen.

Abgleich:

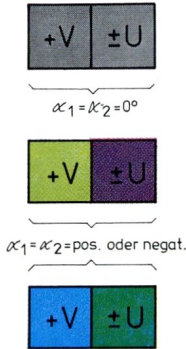
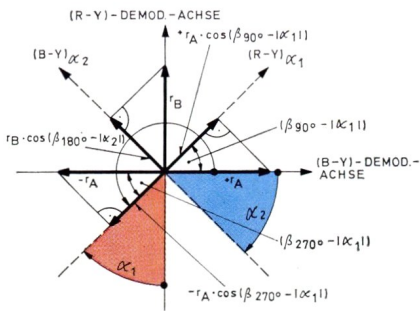
- a) Kern des Kreises „c“ (R-Y)-Synchron-Demodulator.

- b) ab Grundchassis T 1110 am Kern des Kreises „f“ (Punkt 2 des TAA 630). Hierbei sei die 0°-Achse bereits richtig vorabgeglichen (Spule „e“ im Burstdiskriminator), Spule „b“ im (B-Y)-Synchron-Demodulator, ab T 1110 die entsprechenden Spulen „h“ bzw. „e“), oder diese müssen nach Servicehelfer bzw. hier z. T. angef. Methoden vorabgeglichen werden.



III. Beide Demodulationsachsen sind um den gleichen Winkel α weggedreht

Es handelt sich hier um eine Kombination der Fehlerfälle I und II. Je nach α färben sich alle Sonderfelder gleichlaufend, aber in der Farbenfolge von Feld zu Feld wechselnd, ein. Meßtechnisch gilt die simultane Beobachtung aller Feldersignale. Die Aufspaltstufe muß einwandfreie Signale von diesen Sonderfeldern an die Punkte A und B liefern.



Praxis an GRUNDIG FFS-Empfängern für diesen Abgleich

1) Optische Kontrolle

Es ist zu achten auf: FuBK-Farbtestbild +V und +/-U-Felder oder Sonderfelder der GRUNDIG Farbsignalgeneratoren FG 5 / FG 21 auf Unbunt abgleichen.

2) Meßtechnische Kontrolle

Es ist zu achten auf: Nutzsignale dieser Sonderfelder im gesamten (R-Y), (R-) und (B-Y), (B-) Signalweg auf Null bzw. absolute Minima oder Polaritätsumkehrpunkte in den Restsignalen (selten) bringen.

Abgleich:

- Wenn $\alpha_1 = \alpha_2$, am Kern des Kreises „e“ im Burstdiskriminator, ab Grundchassis T 1110 Kreis „h“ im Burstdiskriminator.
- Wenn $\alpha_1 \neq \alpha_2$, an den Kreisen „e“ im Burstdiskriminator („b“ sei vorabgeglichen), „c“ in dem (R-Y)-Synchrongleichrichter, ab T 1110 heißen die entsprechenden Kreise „h“, „e“ und „f“.

Zusammenfassung für diese drei Fehlerfälle:

Diese z. T. etwas tiefergehenden Erklärungen für den Abgleich der Sonderfelder +V und +/-U auf Unbunt ist für Leser gedacht, die sich für die theoretischen Zusammenhänge interessieren. In der reinen Anwendung sollte man sich jedoch weniger Gedanken über Dinge wie „... α_1 ... α_2 ... α_3 ... usw. machen.

Hat ein Gerät die zur Diskussion gestellten Abgleichfehler, so stellt man das SW/Bild optimal ein und macht das +V- und das +/-U-Feld wechselweise und mit mehrfacher Wiederholung durch Abgleich der genannten Kreise auf unbunt ein. Bei einer u. U. verbleibenden geringen Resteinfärbung sollte man einen Abgleichzustand anstreben, wo die Resteinfärbung in den Feldern umschlägt (Durchwandern der $\alpha_1 \alpha_2 = 0^\circ$ -Punkte). Bei den bisherigen GRUNDIG FFS-Empfängern dreht man hierfür generell an Kreisen im Burstdiskriminator (Allgemeinphase) und an Kreisen der Synchrongleichrichter ($0^\circ, 90^\circ/270^\circ$ -Achsen).

Es sei nochmals betont, daß ganz geringe Einfärbungen in den +V- und +/-U-Feldern, z. B. erkannt beim Aufstellen eines neuen Gerätes, keinen speziellen Nachabgleich erfordern. In einem Farbvollbild registriert das menschliche Auge erst Farbtonfehler, die einem $\alpha > 8^\circ$ entsprechen, und das auch nur bei Referenzfarben. Meßtechnisch und optisch kontrolliert könnte man jedoch schon einen wesentlich kleineren α -Wert bei den Sonderfeldern eliminieren.

Praxis für den Amplitudenabgleich in der Aufspaltstufe an GRUNDIG FFS-Empfängern¹⁾

1) Optische Kontrolle

Es ist zu achten auf: +/-U-, +V-Felder im FuBK-Farbtestbild oder die großen Unbunt-Sonderfelder der GRUNDIG Farbsignalgeneratoren FG 5/FG 21 auf Strukturminimum abgleichen.

2) Meßtechnisch kontrollierte Einstellungen

Neben den vielen bereits bekannten Methoden sei hier besonders auf den auch meßtechnischen Vorteil der Sonderfelder der GRUNDIG Farbsignalgeneratoren FG 5/FG 21 hingewiesen. Die FD-Signale werden hier automatisch übereinander geschrieben auf dem Oszillographenschirm sichtbar. Kurvenzüge amplitudenmäßig weitestgehend zur Deckung bringen.

Abgleich:

- Gerät vor Grundchassis T 1110: Regler „r“ in der Pal-Aufspaltstufe
- Geräte ab Grundchassis T 1110: Regler „d“ in der Pal-Aufspaltstufe

Praxis für Phasenabgleich der Aufspaltstufe an GRUNDIG FFS-Empfängern¹⁾

1) Optisch kontrollierte Einstellungen

Das +/-U-Feld des FuBK-Farbtestbildes, die Achsen-Normalfelder der GRUNDIG Farbsignal-Generatoren FG 5 / FG 21 oder Normfarbbalkenfolge auf Strukturminimum abgleichen.

2) Meßtechnisch kontrollierte Einstellungen

Neben vielen bekannten Methoden eignen sich auch hier wieder die Spezial-Signale der GRUNDIG Farbsignalgeneratoren FG 5/FG 21 besonders gut.

Abgleich:

- Geräte vor Grundchassis T 1110: Spule „q“ in der Aufspaltstufe
- Geräte ab Grundchassis T 1110: Spule „c“ in der Aufspaltstufe

Unabhängig von der strengen Trennung der Kriterien für den Phasen- und Amplitudenabgleich innerhalb der Aufspaltstufe erfolgt in der Praxis der Abgleich der Regler „r“ bzw. „d“ und der Spulen „q“ bzw. „c“ mehrfach wechselweise unter Beachtung aller Signale bzw. opt. Kriterien, die für den Phasen- und Amplitudenabgleich aufgeführt wurden.

¹⁾ Theoretische Erklärungen für den hier beschriebenen Abgleich der Aufspaltstufe im Standard-Pal-Empfänger bei Anwendung entsprechender Felder des elektronischen Farbtestbildes bzw. der GRUNDIG Farbsignalgeneratoren FG 5 und FG 21 bringen die Tabellen auf den herausklappbaren Seiten 740/741 dieses Heftes.

Der 2. Teil dieses Beitrages folgt im nächsten Heft

Das elektronische Farbtestbild (FuBK-Bild)

Dieses Farbtestbild, eingeführt vom Fernseherschub der Funkbetriebs-Kommission (FuBK), wird seit Beginn des Jahres 1968 in den Testsendungen ausgestrahlt. Es erlaubt eine optimale Einstellung des Fernsehempfängers und eine Aussage über die Qualität der Empfangsanlage aufgrund einer subjektiven Bildbeurteilung, da sich viele Fehlerursachen bereits durch Beobachtung der Störungen auf dem Bildschirm erkennen lassen. Die Farbsignale des FuBK-Testbildes sind so sinnvoll gewählt, daß der gesamte Empfänger-Farbstufenabgleich sowohl meßtechnisch kontrolliert, aber auch durch eine optische Auswertung verbindlich durchgeführt werden kann.

Außerdem enthält das Testbild die wesentlichen, zur Einstellung eines Schwarzweiß-Fernsehgerätes notwendigen Prüfsignale (Grautreppe, Schwarzweiß-Sprung, Videosignale 1/2/3 MHz, Testgitter, Kreis).

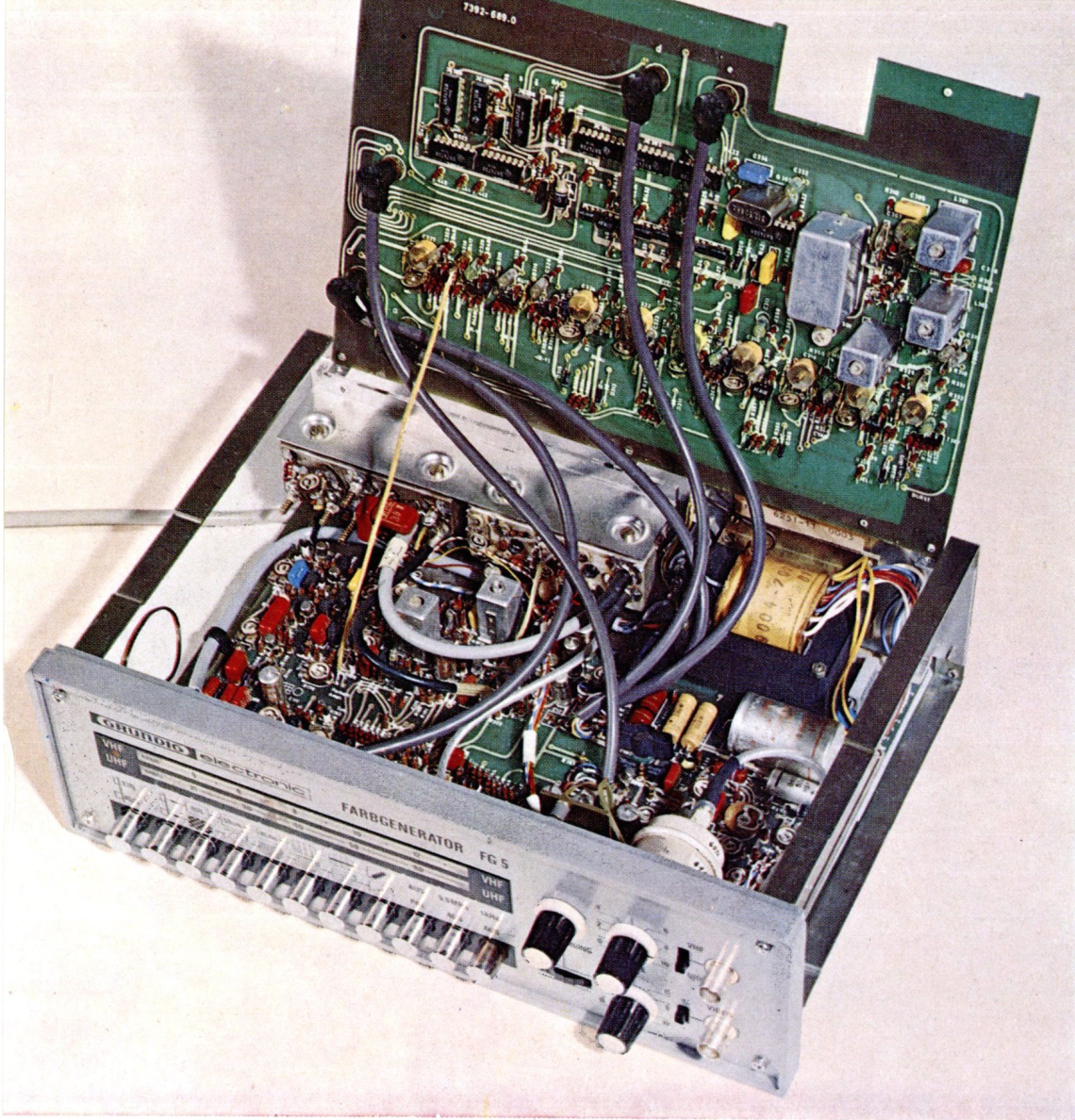
Erklärungen

- Weißer Kreis.** Einstellung und Kontrolle der Bildlinearität.
- Umfeld:** Gitter (Grauwert 20–30% des Weißwertes), Einstellung und Kontrolle der Konvergenz.
- Bildmitte:** hellgetastete, zwei sich kreuzende Gitterlinien. Einstellung und Kontrolle der statischen Konvergenz.
- Mittelfeld:** (Reihenfolge von oben nach unten)
 - Farbbalken: Weißbalken 75% Ampl., Farbbalken 75% Sättigung, Schwarz. Kontrolle der einzelnen Übertragungsglieder im Frequenzbereich des Farbtägers (u. a. z. B. zur Feststellung differentieller Phasen- und Amplitudenfehler mit Hilfe eines Vektorskops). Einstellung des Farbkontrastgroßreglers, der richtigen Amplitudenverhältnisse der Farbdifferenzsignale (Farbbalance).
 - Fünfstufige Grautreppe: Einstellung und Kontrolle der Gradation und der Graubalance.
 - Weißschwarz-Sprung, Schwarzweiß-Sprung: Beurteilung der tiefen Videofrequenzen. Bei Amplituden- bzw. Phasenfehlern treten hinter den Balken Fahnen oder unscharfe Konturen auf. Die gleiche Erscheinung kann auch bei Antennenreflexionen beobachtet werden.
 - Videosignale 1/2/3 MHz und (G-Y) = 0-Feld (siehe auch Seite 752). F-Signalphase derart, daß im Empfänger (G-Y) = 0 wird. Optische, meßtechnische Kontrolle der (G-Y)-Matrix. Der uns vertrauten Gesichtsfarbe entsprechende Farbton erleichtert die Einstellung des richtigen Farbgrundkontrastes. Kontrolle und Einstellung der Empfängerabstimmung. Beurteilung linearer Verzerrungen.
 - Weißbalken 100% Amplitude (Y-Signal): u. a. Kontrolle und Einstellung der Videostufen (BA-Amplitude, Weißpegel, Lage der Schwarzscheruler). Schwarzimpuls „S“ (1 µs): Beurteilung von Reflexionen (vgl. auch „c“).
 - Testsignale: +/-V (Sägezahn), +U (Sägezahn), +V, +/-U: Diese sind speziell für den PAL-Standard geeignet. Sie zeigen durch das Auftreten von „PAL-Jalousie“ (horizontale Streifenstruktur) Abgleichfehler in der Aufspaltstufe (Phase, Amplitude). Die Signale +/-V und +U sind sägezahnförmig moduliert und ergeben bei Beobachtung im Vektoroszillogramm sich kreuzende Linien, die einen genauen $0^\circ/90^\circ$ (270°)-Abgleich im Farbdemodulator ermöglichen. Die Signale +/-V/+U erscheinen bei richtig abgeglichener Referenzträgerphase [$0^\circ/90^\circ$ (270°)] farblos und gestatten diesen Abgleich ohne Vektorskop mit Hilfe des Bildschirms.

Testsignal	erzeugt horizontale Streifenstruktur („PAL-Jalousie“) nur bei	Zusatzbedingungen (können mit der Allgemeinphase $0^\circ, 90^\circ$ -Abgleich eingestellt werden)
+V	Laufzeitfehler im (B-Y)-Ausgang	+V-Feld ist farblos
+U	Laufzeitfehler im (R-Y)-Ausgang	+U-Feld ist farblos
+V	Amplitudenfehler im (R-Y)-Ausgang	+U-Feld ist farblos
+U	Amplitudenfehler im (B-Y)-Ausgang	+V-Feld ist farblos
+V +U	zeigen Fehler in der Aufspaltstufe (Struktur) und im $0^\circ/90^\circ$ (270°)-Abgleich (Einfärbungen) an	

FG 5

Der Universal-Farbgenerator mit einer Vielzahl von Signalen, die den Service erleichtern



Integrierte Schaltungen und modernste Aufbautechnik zeichnen diese fortschrittlichen Meßgeräte-Konstruktionen aus

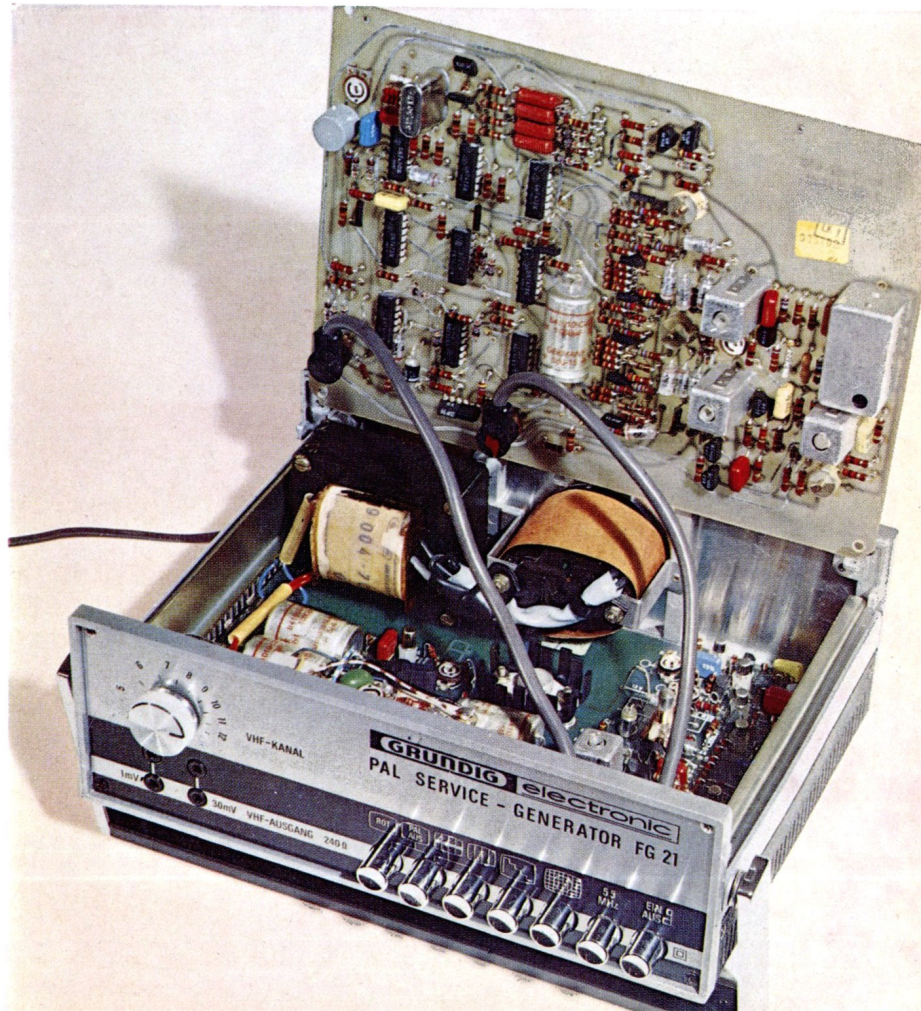
Die neuen

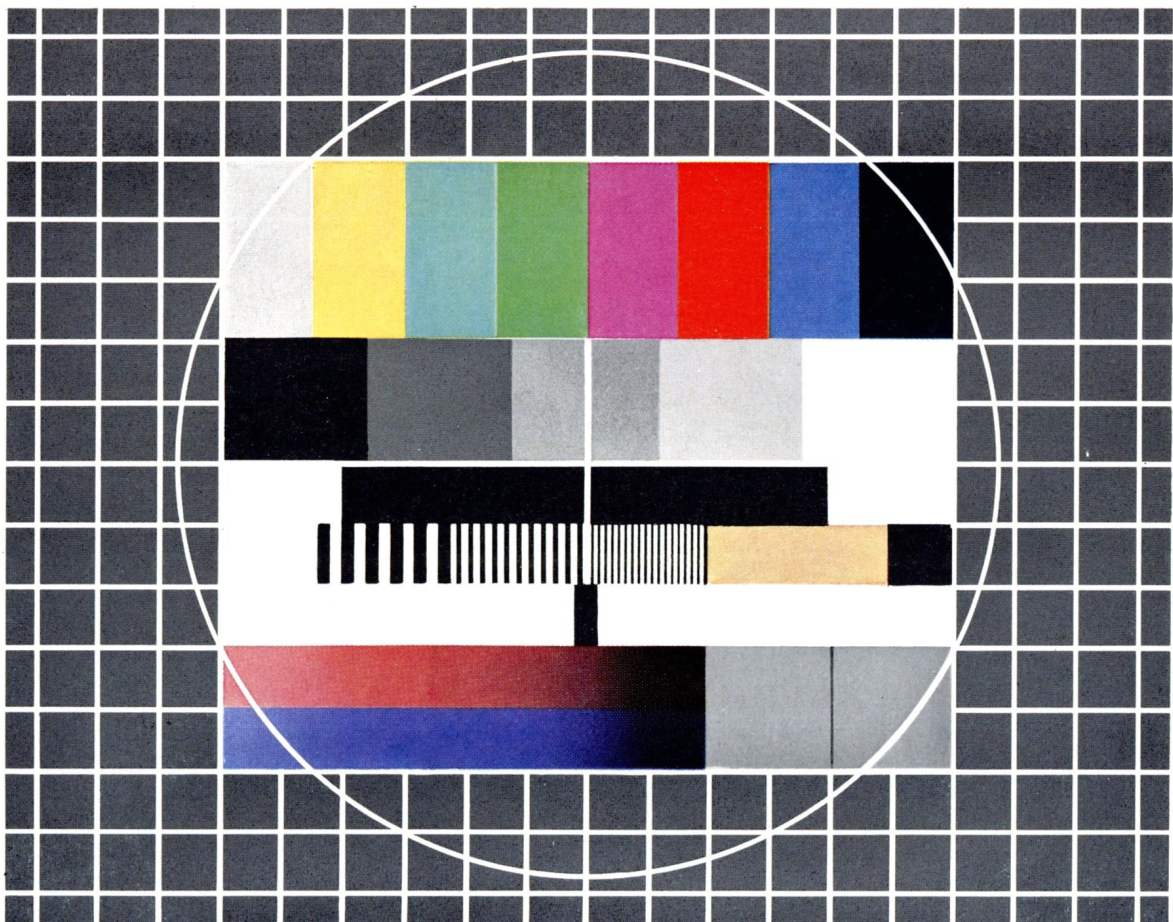
GRUNDIG

Farb-
generatoren
für den
Fernseh-Service

Der handliche
Farbgenerator für den
Außendienst

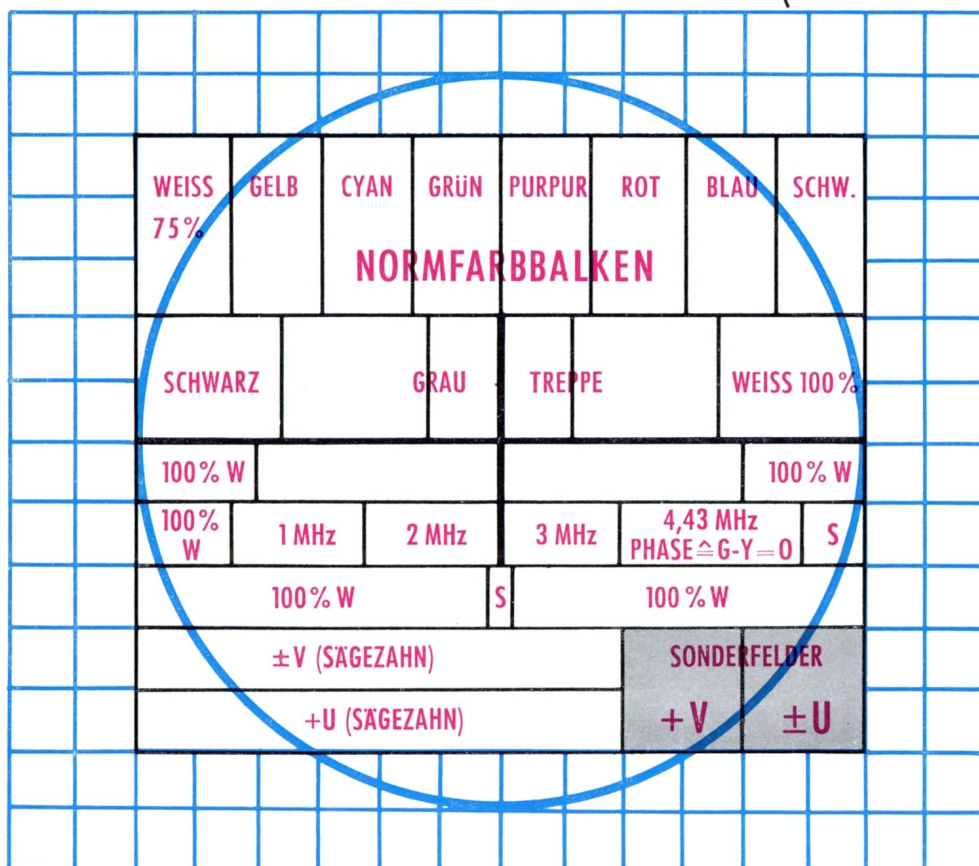
FG 21





Zu den Beiträgen „GRUNDIG Farbfernseh-Empfänger mit integrierter Schaltung im Farbteil“ und „Anwendung des FuBK-Testbildes und der Sonderfelder der GRUNDIG Farbgeneratoren FG 5 u. FG 21“

Das elektronische Farbttestbild (FuBK-Bild)



Erklärung des Mittelfeldes

(Siehe auch die nebenstehenden Erläuterungen)

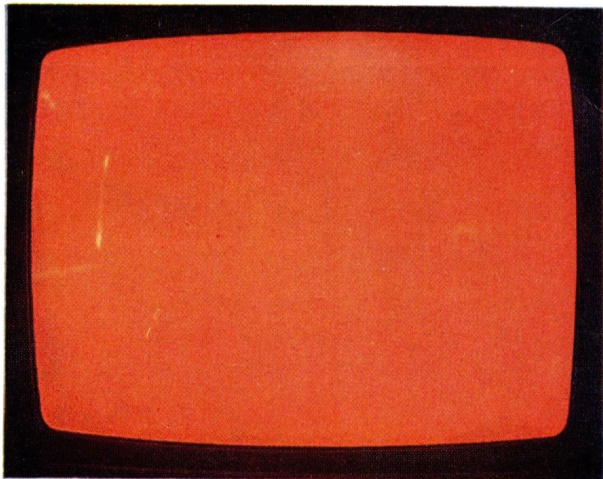


Bild ⑧ Rotfläche

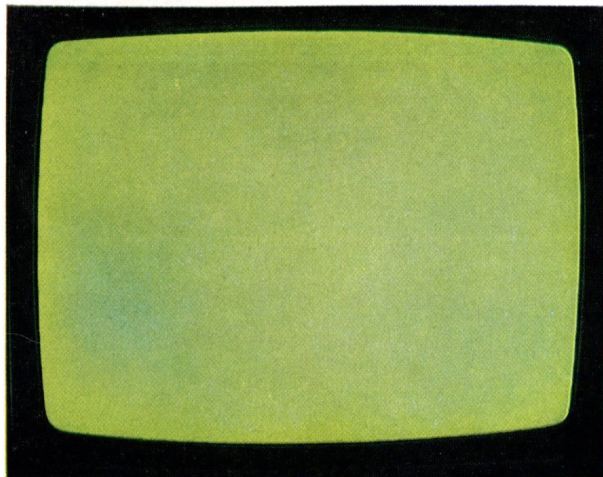


Bild ⑨ Grünfläche

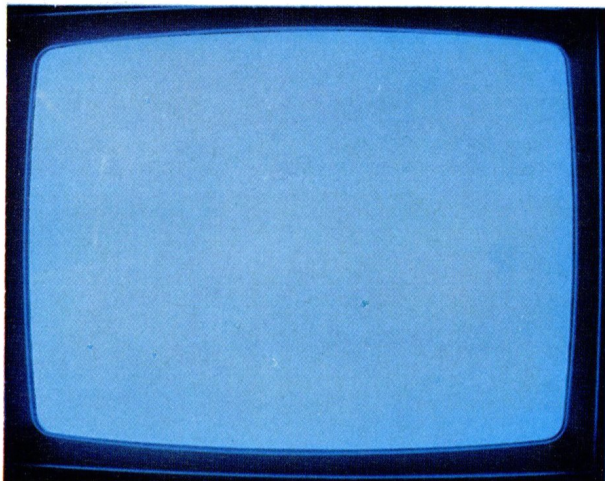


Bild ⑩ Blaufläche

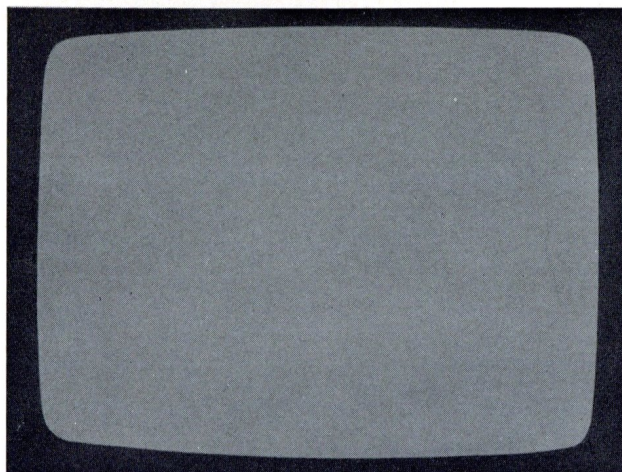


Bild ⑪ Graufäche
(Taste „PAL aus“ und eine der Farbflächen gedrückt)

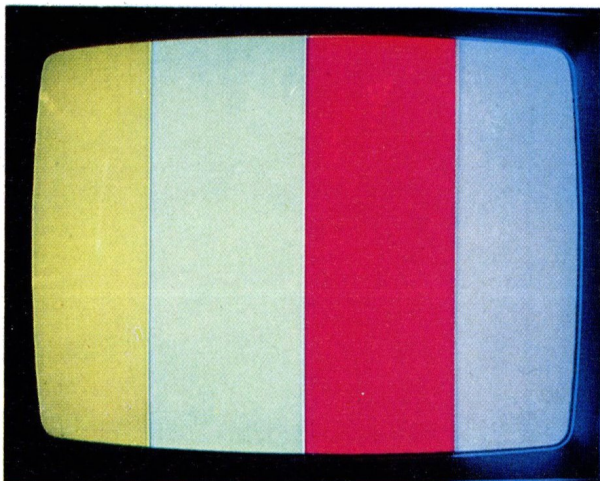


Bild ⑫ Viervektorenbild

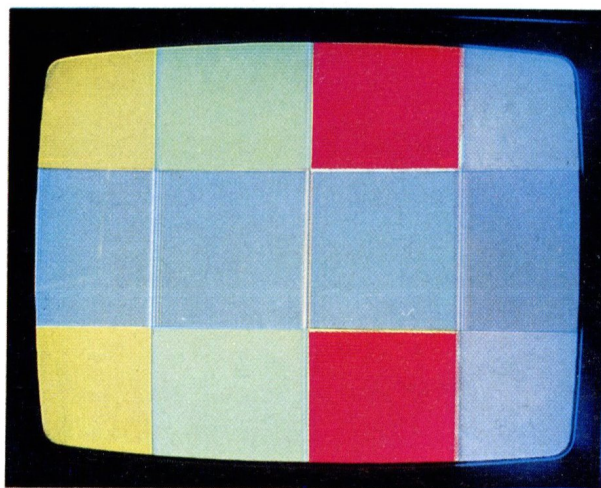


Bild ⑬ Sondertestbild

Die für das Prüfen der Farbstufen zur Verfügung stehenden Farbmuster des **GRUNDIG Farbgenerators**

FG 5

Die Farbmuster ⑧, ⑪, ⑫, ⑬, sind auch beim GRUNDIG Service-Farbgenerator **FG 21** vorhanden.

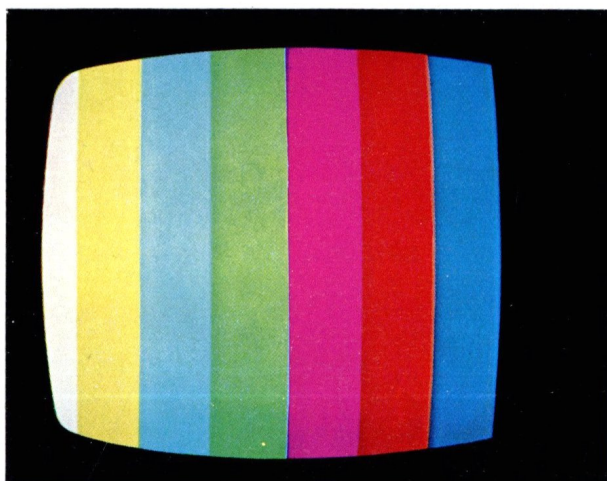


Bild ⑭ Norm-Farbbalkenbild

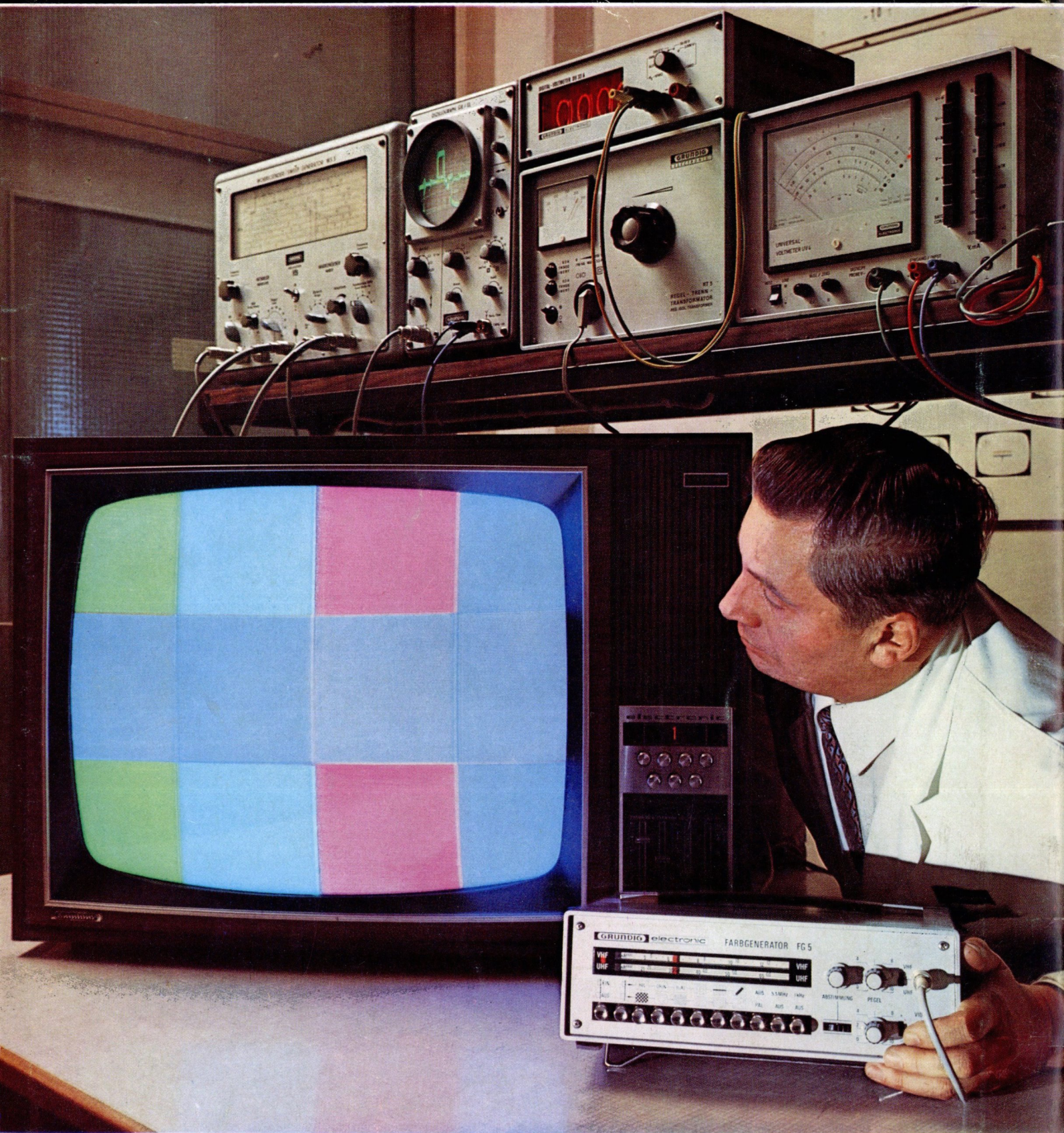
Farbtafel zu dem Beitrag

„Die **GRUNDIG Farbgeneratoren FG 5 u. FG 21**

(Seiten 745 . . . 751 dieses Heftes)

GRUNDIG
electronic

MESSGERÄTE für den rationellen Service



Neu:

Farbgenerator FG 5

Ausführliche Beschreibung in diesem Heft

GRUNDIG

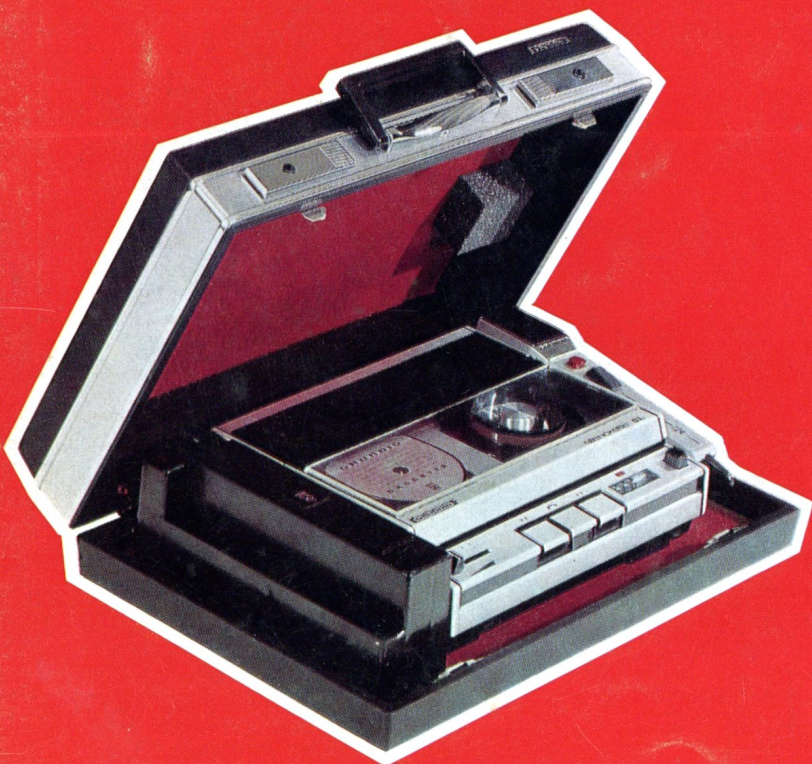
Stenorette SL



Das mobile Diktiersystem fürs Büro und unterwegs

Universeller Einsatz
durch Netz-, Akku- oder
Autobetrieb

Tonträger: Cassette oder Spule.
Kompatibel mit früheren
Stenoretten dieses Systems



Ausführliche technische Beschreibung in diesem Heft