

# VALVO

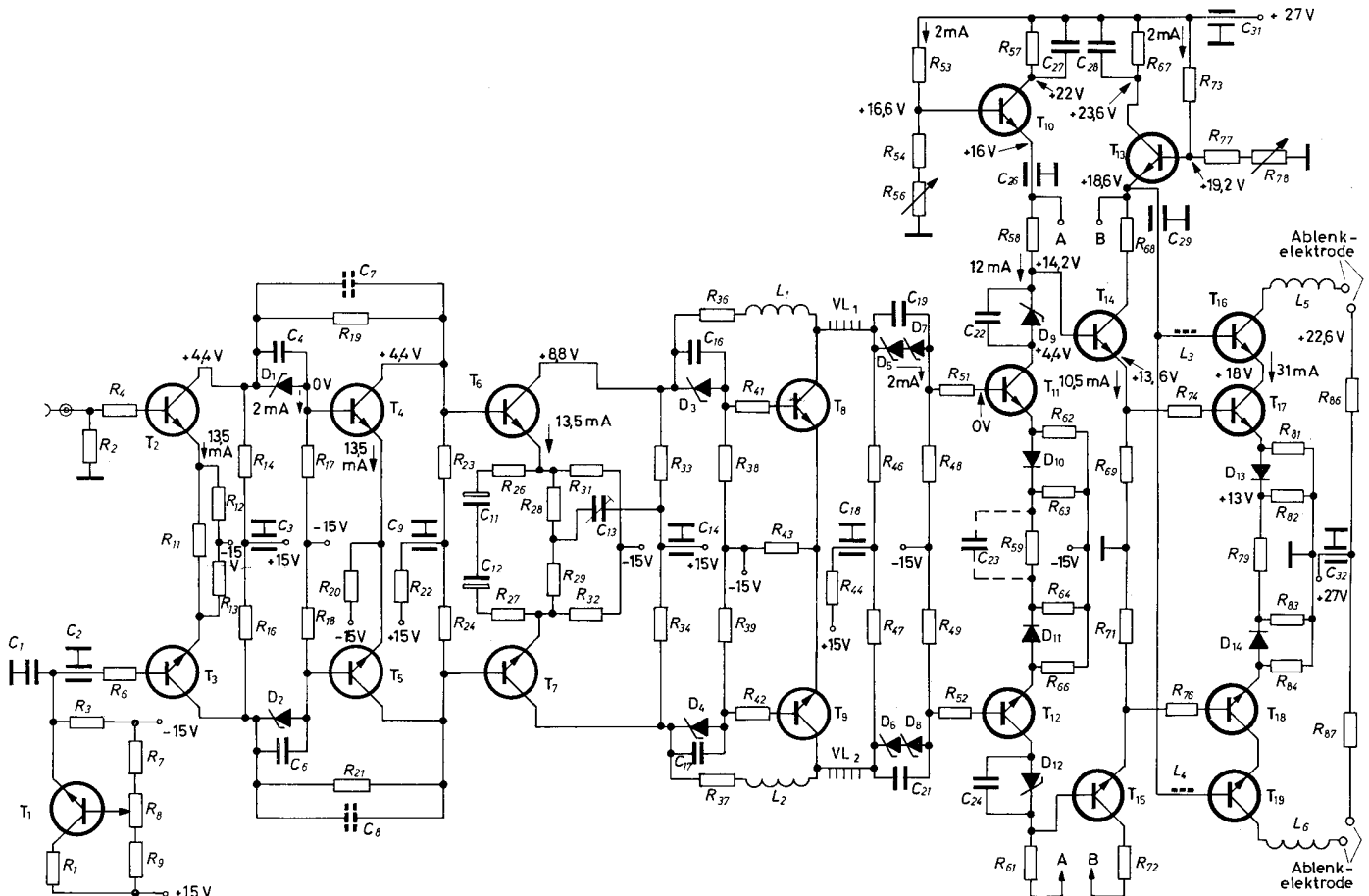
BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK

## Schaltungssammlung

### Y-Verstärker für einen Oszillografen mit einem Nennfrequenzbereich von 0 bis 375 MHz



25. APRIL 1969



|  |   |                                |                                       |                           |
|--|---|--------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| $R_1 = 100 \Omega$                         | $R_{27} = 270 \Omega$                                   | $R_{54} = 8,2 \text{ k}\Omega$ | $R_{82} = 430 \Omega$                 | $C_{31} = 82 \text{ pF}$  |
| $R_2 = 51 \Omega$                          | $R_{28} = 56 \Omega$                                    | $R_{56} = 2,2 \text{ k}\Omega$ | $R_{83} = 430 \Omega$                 | $C_{32} = 82 \text{ pF}$  |
| $R_3 = 3 \text{ k}\Omega$                  | $R_{29} = 56 \Omega$                                    | $R_{57} = 200 \Omega$          | $R_{84} = 10 \text{ k}\Omega$         | $C_{33} = 1,8 \text{ pF}$ |
| $R_4 = 27 \Omega$                          | $R_{31} = 1,5 \text{ k}\Omega$                          | $R_{58} = 150 \Omega$          | $R_{86} = 150 \Omega$                 | $C_{24} = 82 \text{ pF}$  |
| $R_5 = 27 \Omega$                          | $R_{32} = 1,5 \text{ k}\Omega$                          | $R_{59} = 82 \Omega$           | $R_{87} = 150 \Omega$                 | $C_{36} = 1 \text{ nF}$   |
| $R_7 = 10 \text{ k}\Omega$                 | $R_{33} = 330 \Omega$                                   | $R_{61} = 150 \Omega$          |                                       | $C_{27} = 15 \text{ nF}$  |
| $R_8 = 1 \text{ k}\Omega$                  | $R_{34} = 330 \Omega$                                   | $R_{62} = 10 \text{ k}\Omega$  | $C_1 = 150 \text{ nF}$                | $C_{28} = 15 \text{ nF}$  |
| $R_9 = 10 \text{ k}\Omega$                 | $R_{36} = 300 \Omega$                                   | $R_{63} = 1,2 \text{ k}\Omega$ | $C_2 = 1 \text{ nF}$                  | $C_{29} = 1 \text{ nF}$   |
| $R_{11} = 56 \Omega$                       | $R_{37} = 300 \Omega$                                   | $R_{64} = 1,2 \text{ k}\Omega$ | $C_3 = 1 \text{ nF}$                  | $C_{31} = 1 \text{ nF}$   |
| $R_{12} = 1,1 \text{ k}\Omega$             | $R_{38} = 7,5 \text{ k}\Omega$                          | $R_{66} = 10 \text{ k}\Omega$  | $C_4 = 82 \text{ pF}$                 | $C_{32} = 1 \text{ nF}$   |
| $R_{13} = 1,1 \text{ k}\Omega$             | $R_{39} = 7,5 \text{ k}\Omega$                          | $R_{67} = 160 \Omega$          | $C_6 = 82 \text{ pF}$                 |                           |
| $R_{14} = 680 \Omega$                      | $R_{41} = 27 \Omega$                                    | $R_{68} = 39 \Omega$           | $C_7 \approx 2 \text{ pF}^2)$         |                           |
| $R_{16} = 680 \Omega$                      | $R_{42} = 27 \Omega$                                    | $R_{69} = 1,3 \text{ k}\Omega$ | $C_8 \approx 2 \text{ pF}^2)$         |                           |
| $R_{17} = 7,5 \text{ k}\Omega$             | $R_{43} = 1,5 \text{ k}\Omega + 1,2 \text{ k}\Omega^1)$ | $R_{71} = 1,3 \text{ k}\Omega$ | $C_9 = 1 \text{ nF}$                  |                           |
| $R_{18} = 7,5 \text{ k}\Omega$             | $R_{44} = 180 \Omega$                                   | $R_{72} = 39 \Omega$           | $C_{11} = 1000 \mu\text{F}$           |                           |
| $R_{19} = 160 \Omega$                      | $R_{46} = 100 \Omega$                                   | $R_{73} = 3,6 \text{ k}\Omega$ | $C_{12} = 1000 \mu\text{F}$           |                           |
| $R_{20} = 2 \times 1,1 \text{ k}\Omega^1)$ | $R_{47} = 100 \Omega$                                   | $R_{74} = 68 \Omega$           | $C_{13} = 1,4\text{--}5,5 \text{ pF}$ |                           |
| $R_{21} = 160 \Omega$                      | $R_{48} = 7,5 \text{ k}\Omega$                          | $R_{76} = 68 \Omega$           | $C_{14} = 1 \text{ nF}$               |                           |
| $R_{22} = 2 \times 750 \Omega^1)$          | $R_{49} = 7,5 \text{ k}\Omega$                          | $R_{77} = 8,2 \text{ k}\Omega$ | $C_{16} = 82 \text{ pF}$              |                           |
| $R_{23} = 56 \Omega$                       | $R_{51} = 47 \Omega$                                    | $R_{78} = 2,2 \text{ k}\Omega$ | $C_{17} = 82 \text{ pF}$              |                           |
| $R_{24} = 56 \Omega$                       | $R_{52} = 47 \Omega$                                    | $R_{79} = 68 \Omega$           | $C_{18} = 1 \text{ nF}$               |                           |
| $R_{26} = 270 \Omega$                      | $R_{53} = 5,1 \text{ k}\Omega$                          | $R_{81} = 10 \text{ k}\Omega$  | $C_{19} = 82 \text{ pF}$              |                           |

1) parallel  
2) Leitungskapazität



Es wird keine Gewähr übernommen, daß die in dieser Schrift angegebenen Schaltungen, Geräte, Maschinen, Anlagen, Bauelemente, Baugruppen oder Verfahren frei von Schutzrechten sind.

Ratschläge in der VALVO Schaltungssammlung sind unverbindliche und keine Haftung begründende Empfehlungen.

Herausgeber:  
VALVO GmbH  
2000 Hamburg 1  
Burchardstraße 19

$L_1, L_2 \approx 11$  nH Leitungsinduktivität, je 15 mm Anschlußdraht zu beiden Seiten des Widerstandes  $R_{36}$  bzw.  $R_{37}$   
 $L_3, L_4$  Leitungsdurchführung durch Dämpfungserle 4312020 31051  
 $L_5, L_6 \approx 8$  nH Leitungsinduktivität  
 $VL_1, VL_2$  Verzögerungsleitung 50 ns aus Koaxialleitung  $93 \Omega$

|                  |                  |                       |                  |
|------------------|------------------|-----------------------|------------------|
| $D_1 \dots D_4$  | BZY 88 / C 4 V 3 | $T_1$                 | BC 107           |
| $D_5, D_6$       | BZY 88 / C 4 V 7 | $T_2 \dots T_9$       | BFY 90           |
| $D_7, D_8$       |                  | $T_{11}, T_{12}$      |                  |
| $D_9, D_{12}$    | BZY 88 / C 10    | $T_{14}, T_{15}$      | BFW 30           |
| $D_{10}, D_{11}$ | BAX 13           | $T_{16} \dots T_{19}$ |                  |
| $D_{13}, D_{14}$ |                  |                       | $T_{10}, T_{13}$ |

Oszillografenröhre D 13-500 .. / 01

Die Eingangsstufe dieses Y-Verstärkers für eine Oszillografenröhre vom Typ D 13-500 .. / 01 besteht aus einem Phasenteiler ( $T_2, T_3$ ) und einem Vorverstärker ( $T_4, T_5$ ). Der Phasenteiler arbeitet mit Spannungs-, der Vorverstärker mit Strom-Gegenkopplung. Durch diese Abwechslung in der Gegenkopplung, die sich in der folgenden Ansteuerstufe für die Verzögerungsleitung ( $T_6$  bis  $T_9$ ) wiederholt, wird die Bandbreite des Verstärkers erhöht. Streukapazitäten und -induktivitäten ( $C_7, C_8$  bzw.  $L_1, L_2$ ) wirken sich korrigierend auf den Frequenzgang aus. Der Kondensator  $C_{13}$

verhindert Oszillationen. Durch das Einfügen des Kondensators  $C_{23}$  kann das Verhalten des Verstärkers bei hohen Frequenzen verbessert werden.

Die Ausgangsstufe ( $T_{16}$  bis  $T_{19}$ ) ist ein Gegentakt-Kaskodeverstärker mit niedrigen Eingangs- und Ausgangskapazitäten. Mit Hilfe der Stellwiderstände  $R_{56}$  und  $R_{78}$  wird die Gleichspannung für die Transistoren  $T_{11}, T_{12}, T_{14}, T_{15}$  und  $T_{16}$  bis  $T_{19}$  eingestellt. Die Emitterfolger mit  $T_{10}$  und  $T_{13}$  stellen eine niederohmige Spannungsquelle dar. Die schnellen Schaltdioden  $D_{10}, D_{11}, D_{13}$  und  $D_{14}$  sorgen für eine Begrenzung der Ausgangsspannung, wenn der Verstärker übersteuert wird. Durch die Induktivitäten  $L_3$  und  $L_4$  in den Basiszuleitungen zu  $T_{16}$  und  $T_{19}$  werden unerwünschte Schwingungen unterdrückt.

Eine Verschiebung des Nullpunktes auf dem Bildschirm erreicht man durch Änderung der Basis-Gleichspannung von  $T_3$  mit Hilfe des Potentiometers  $R_8$  im Basisteil von  $T_1$ .

Die Versorgungsspannungen des Verstärkers sind +15 V, -15 V und +27 V. Um die notwendigen Basisspannungen an den Transistoren sicherzustellen, erfolgt die direkte Kopplung der einzelnen Stufen des Verstärkers durch Z-Dioden.

#### Eigenschaften des Y-Verstärkers:

|  |   |                       |
|--|---|-----------------------|
| Verstärkung                              | 46 dB   |                       |
| Nennfrequenzbereich (3 dB)               | 0 ... 375 MHz mit                                 | } Verzögerungsleitung |
|  | 0 ... 380 MHz ohne                                |                       |
| Abfall oberhalb des Nennfrequenzbereichs | 26 dB/Oktave mit                                  | } Verzögerungsleitung |
|  | 25 dB/Oktave ohne                                 |                       |
| Phasendrehung                            | 2 grd/MHz mit                                     | } Verzögerungsleitung |
|  | 3 grd/MHz ohne                                    |                       |
| Eingangswiderstand                       | 50 $\Omega$ (unsymmetrisch)                       |                       |
| Eingangs-Ablenkoeffizient                | 10 mV/cm  |                       |
| Ausgangswiderstand                       | 300 $\Omega$ zwischen den symmetrischen Ausgängen |                       |
| max. Ausgangsspannung                    | 15 V von Spitze zu Spitze                         |                       |
| Ausgangs-Anstiegszeit                    | ca. 1 ns  |                       |
| max. zulässige Übersteuerung             | 3fach   |                       |
| Signallaufzeit                           | 50 ns   |                       |

