

parallel gesetzt werden. Jedem der sechs Schaltzustände sind zwei Ausgänge zugeordnet. Jeder dieser Ausgänge hat einen integrierten Schalttransistor. Alle Ausgänge sind elektrisch völlig gleichwertig.

Der Takteingang und die sechs Parallelingänge werden durch integrierte Schutzdioden gegen Überspannungen geschützt. Da der U 700 D durch Taktimpulse geschaltet werden kann und sich zusätzlich durch die sechs Parallelingänge in jede Schaltstellung setzen läßt, bietet er ideale Voraussetzungen für die Realisierung von Zählschaltungen im unteren Frequenzbereich.

Mit neun Stück U 700 D kann die Zählschaltung für eine Digitaluhr mit Stunden-, Minuten- und Sekundenanzeige realisiert werden. Da nur die wenigsten Amateure in der glücklichen Lage sein werden, eine Digitron- oder LED-Anzeige zur Verfügung zu haben, wird zur Anzeige der Röhrentyp Z 570 M vorgeschlagen. Nach Umkonstruktion der Leiterplatte sind jedoch auch andere Röhrentypen möglich. Zum Ansteuern der einzelnen Ziffern werden Schalttransistoren eingesetzt. Zur Ansteuerung der Uhr wird eine einfache Schaltung vorgeschlagen, die einen Synchronbetrieb mit der Netzwechselspannung ermöglicht. Eine Ansteuerung durch einen quarzstabilisierten Generator und die entsprechende Teilerschaltung ist ohne weiteres möglich. Es soll in diesem Artikel jedoch nicht darauf eingegangen werden.

Zählstufe 0...9

Wie bereits erwähnt, werden die Zählschaltungen der einzelnen Zählstufen mit IS U 700 D realisiert. Für die Zählstufen 0...9 mußte der Zählumfang einer IS von sechs Stellen auf zehn erweitert werden. Es wurde folgendermaßen verfahren.

Wie erwähnt, kann bei der IS U 700 D neben der seriellen Ansteuerung jeder Schaltzustand parallel gesetzt werden. Wird die Spannung an einem Eingang der IS von $+U_B$ ($+27\text{ V}$) auf Masse gelegt, so schalten die beiden entsprechenden Ausgänge von Leerlauf auf nahezu $+U_B$. Das Signal am Eingang wird also von der IS invertiert, womit eine gegenseitige Verriegelung zweier IS ähnlich eines bistabilen Multivibrators möglich ist. Ferner ist noch die Tatsache wichtig, daß beim Anliegen von Massepotential an einem Eingang der IS Impulse am Takteingang keinen Schaltvorgang auslösen. Die dem jeweiligen Eingang zugeordnete Schaltstellung wird gesetzt und gehalten. Nur wenn alle Eingänge auf $+U_B$ liegen, schaltet der Ringzähler in der IS beim Auftreten von Taktimpulsen weiter. Beim Einsatz der IS U 700 D ist ferner zu beachten, daß alle Ausgänge, die für Schaltvorgänge benötigt werden, mit einem Widerstand beschaltet werden müßten, denn aus der IS ist nur der Drainanschluß des Schalttransistors herausgeführt.

Zur Verriegelung der beiden IS wurden wie aus Bild 2 ersichtlich ist Eingang 6 von IS1 mit Ausgang 6 von IS2 und deren Eingang 6 wieder mit Ausgang 6 von IS1 verbunden. Die Ausgänge sind durch R7 und R 11 mit $100\text{ k}\Omega$ belastet. Die Funktionsweise dieser Schaltung ist wie folgt.

Hat IS1 einen Schaltzustand zwischen 1 und 5 angenommen, so liegt an ihrem Ausgang 6 und gleichzeitig auch am Eingang 6 des IS2 Massepotential. IS2 wird auf der Stellung 6 gehalten. Gleichzeitig hat ihr Ausgang 6 eine Spannung von $+U_B$ angenommen. Da bei MOS-Schaltkreisen nicht benutzte Eingänge zur Vermeidung von Brummeinstreuungen und Störimpulsen auf $+U_B$ zu legen sind, und am Eingang 6

von IS1 ebenfalls $+U_B$ liegt, kann diese IS durch Taktimpulse geschaltet werden. Die Takteingänge beider IS sind verbunden. An IS2 lösen die Taktimpulse jedoch keinen Schaltvorgang aus, da ein Eingang auf Masse liegt. Erreicht nun IS1 durch Taktimpulse die Stellung 6, so erscheint an ihrem Ausgang 6 die Spannung $+U_B$, wodurch IS2 nicht mehr gehalten wird. Wenn nun die Zeitkonstante des Differenzgliedes C1, R18 vor den beiden Takteingängen der IS ausreichend groß ist, schaltet IS2 nach ihrem Freiwerden von Stellung 6 auf Stellung 1, wodurch ihr Ausgang 6 Massepotential annimmt. Dadurch wird IS1 gehalten, IS2 kann jedoch durch Taktimpulse geschaltet werden. Wie aus den vorangegangenen Erklärungen ersichtlich ist, sind durch diese Schaltung 10 Schaltzustände möglich. Die Ausgänge werden nun so belegt, daß IS1 die Ziffern 0 bis 4 und IS2 die Ziffern 5 bis 9 schaltet. Zur Ansteuerung der Ziffernanzeigeröhre wurde eine gebräuchliche Schaltung übernommen. Die Schalttransistoren liegen über ihre Kollektorwiderstände von $100\text{ k}\Omega$ an einer Spannung von $+70\text{ V}$. Die jeweiligen Katoden der Röhre sind mit den Kollektoren der entsprechenden Transistoren verbunden. In der Anodenleitung der Röhre liegt ein Widerstand von $68\text{ k}\Omega$ zur Strombegrenzung. Die Versorgungsspannung der Röhren beträgt $+250\text{ V}$. Wird ein Schalttransistor über den $150\text{-k}\Omega$ -Widerstand in der Basisleitung durchgeschaltet, so wird die Spannung zwischen Anode und der jeweiligen Katode um etwa $+70\text{ V}$ erhöht. Die Zündspannung wird überschritten, und die Ziffer leuchtet. Die Doppel diode D3 in der gemeinsamen Emitterleitung der Transistoren dient dem sicheren Sperren der nicht angesteuerten Transistoren.

Zur Ansteuerung der nachfolgenden Zählstufe wird die Spannung am Ausgang 6 von IS2 abgenommen. Beim Spannungssprung von $+U_B$ auf Massepotential, also wenn die Zählstufe von 9 auf 0 schaltet, schaltet die nächste Zählstufe weiter. Mit R25 wird ein sicheres Zurückschalten auf Massepotential am Ausgang 6 von IS2 erreicht.

Zur Umschaltung von 23 Uhr 5959 auf 0 Uhr wird ein Impuls bei der Zählstellung 4 benötigt. Dazu wird die Spannung am Ausgang 5 von IS1 abgenommen. Die genaue Funktionsweise der Umschaltung wird im Zusammenhang mit der Zählstufe 0...2 beschrieben. Durch R9 wird der Eingang 1 von IS1 auf $+U_B$ gehalten und die Entkopplungsdiode D2 gesperrt. Bei normalem Betrieb liegt die Katode von D2 auf $+U_B$. Soll die Zählstufe auf 0 gestellt werden, so wird über eine Taste die Katode von D2 auf $+U_B$ auf Massepotential geschaltet. Das Differenzglied C1, R18 formt die rechteckförmigen Taktimpulse in Nadelimpulse um. Mit D1 werden die positiven Impulse kurzgeschlossen, da sie den IS zerstören könnten. Die Zählstufe wurde auf eine Leiterplatte zusammengefaßt und mittels einer 12poligen Zeibina-Messerleiste steckbar ausgeführt. Die Anschlußbelegung ist aus Bild 2 zu entnehmen. Die Anzeigeröhre wurde in einem in der Leiterplatte vorgesehenen Ausschnitt eingesetzt und mit der Leiterplatte fest verbunden. (wird fortgesetzt)

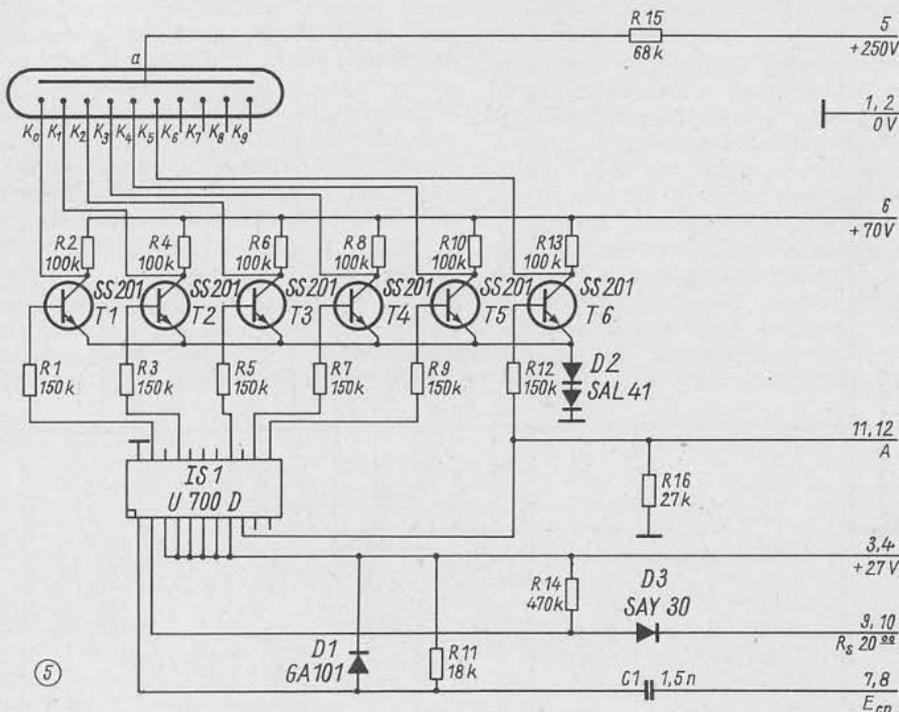


Bild 5: Stromlaufplan der Leiterplatte für die Zählstufe 0...6