

# Bau von Datumanzeigen in 3 Varianten für Digitaluhren

W. DÖRING, M. MILLES, H.-U. MARQUARDT

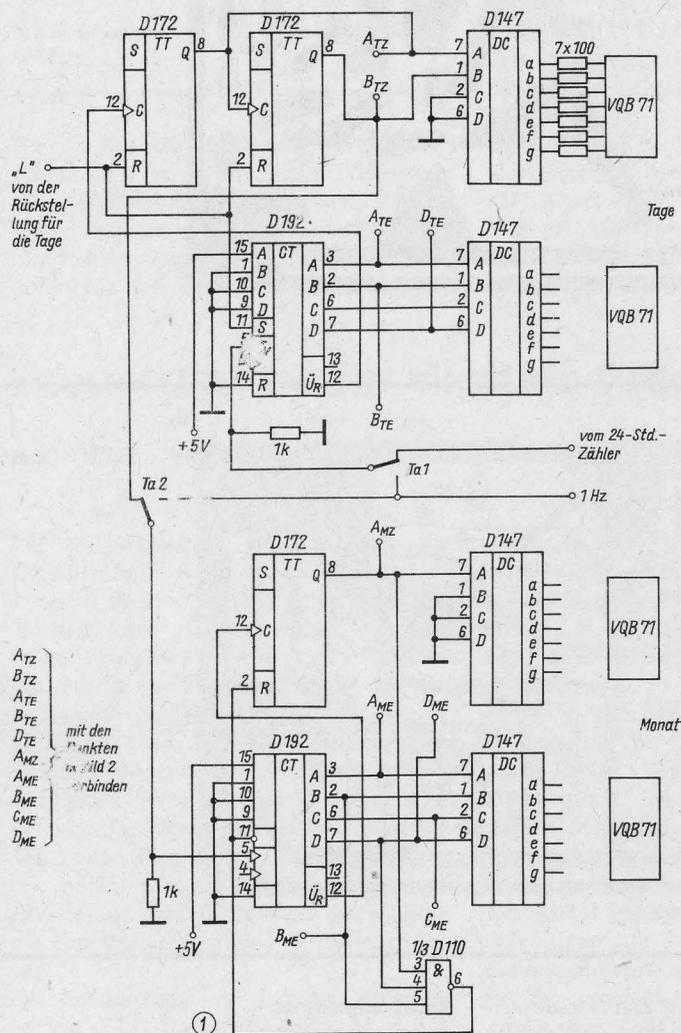


Bild 1: Stromlaufplan für die Datumanzeige mit D 192

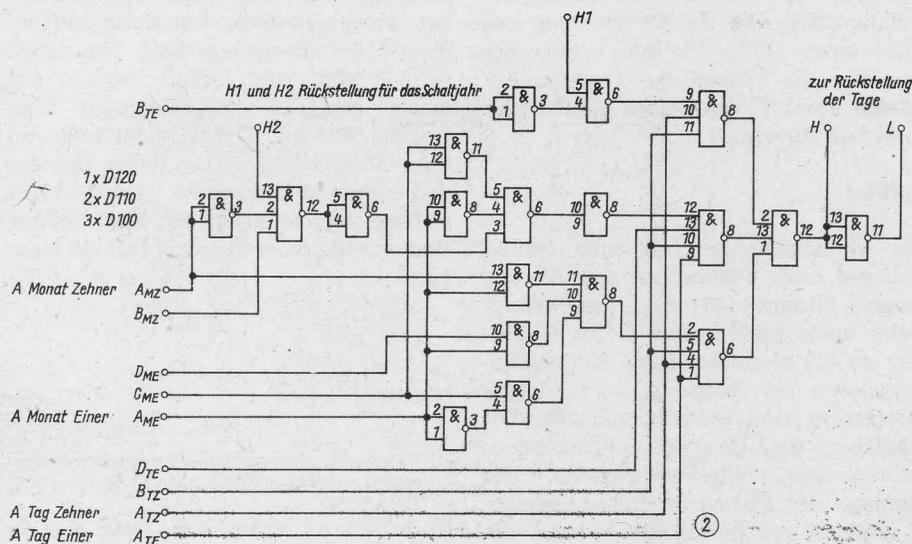


Bild 2: Stromlaufplan für die Rückstellungselektronik der Tage

Die Schaltung für die erste Variante sieht eine vierstellige Anzeige vor (zwei Stellen für die Tage, zwei Stellen für die Monate). Aus diesem Grunde wurde die Gesamtschaltung in drei Teile untergliedert.

- Zählschaltungen mit Dekoder und Anzeige,
- Dekodierung für die Tage und
- Dekodierung für das Schaltjahr.

Durch diese Dreiteilung ergeben sich für den Anwender nun einige Möglichkeiten, die nachfolgend erläutert werden.

Nimmt man das Stellen der Tage jeden Monat einmal vor, so besteht die Schaltung nur aus dem ersten Teil (Bild 1). Mit der Schaltung von Teil zwei (Bilder 1 und 2 oder Bilder 4 und 2) ist nur noch ein Stellen alle 4 Jahre nötig. Wenn hingegen alle drei Schaltungen (Bilder 1, 2, 3 oder Bilder 2, 3, 4) verwendet werden, arbeitet die Datumanzeige vollautomatisch.

Um den gesamten Stromlaufplan nicht zu unübersichtlich werden zu lassen, wurde er auch in die vorher genannten Teile aufgeteilt. Bei dem Stromlaufplan aus Bild 1 wurden aus dem gleichen Grunde die Ausgänge der Zähler (die zur Dekodierung für die Tage führen) nicht extra hervorgehoben. Damit auf den letzten Tag (z.B. 31.) wieder der erste Tag folgt, wurden die D 192 über die Dateneingänge so geschaltet, [2] daß auf den 31. nicht 00, sondern 01 folgt. Hat man keinen D 192 zur Verfügung, so kann man auch nach Bild 4 mit MH 7490 diese Rückstellung erreichen, die dann allerdings etwas aufwendiger ist. Zur Funktion der Schaltung nach Bild 4 ist zu sagen, daß durch den Rückstellimpuls über einen einfachen „Mono“ ein Impuls gewonnen wird, der den Zähler nach der Stellung 00 sofort auf 01 stellt. Die Schaltung nach Bild 2 erzeugt die Rückstellimpulse, damit vom 31.01. auf den 01.02. oder vom 28.02. auf den 01.03. geschaltet werden kann.

Zur Dekodierung des Schaltjahres (Bild 3) ist folgendes zu sagen: Der Zähler (MH 7490 oder D 192 oder 3 x D 172 usw.) zählt von 0 bis 4 und wird nach dem 29.02. des Schaltjahres auf 0 zurückgestellt. Dadurch zählt er insgesamt nur bis 4 (4 Jahre). Durch den H-L-Übergang am Ausgang C des Zählers wird ein Rückstellimpuls auf die Dekodierung für die Tage geleitet, so daß dadurch auf den 29.02. des Schaltjahres der 01.03. folgt. Die Leuchtdioden in der Schaltung (Bild 3) zeigen den Zustand des Zählers auf einfache Weise an. Damit man dafür keine zusätzlichen Dioden verwenden muß, kann man die Dezimalpunkte aus den LED-Anzeigen der schon vorhandenen



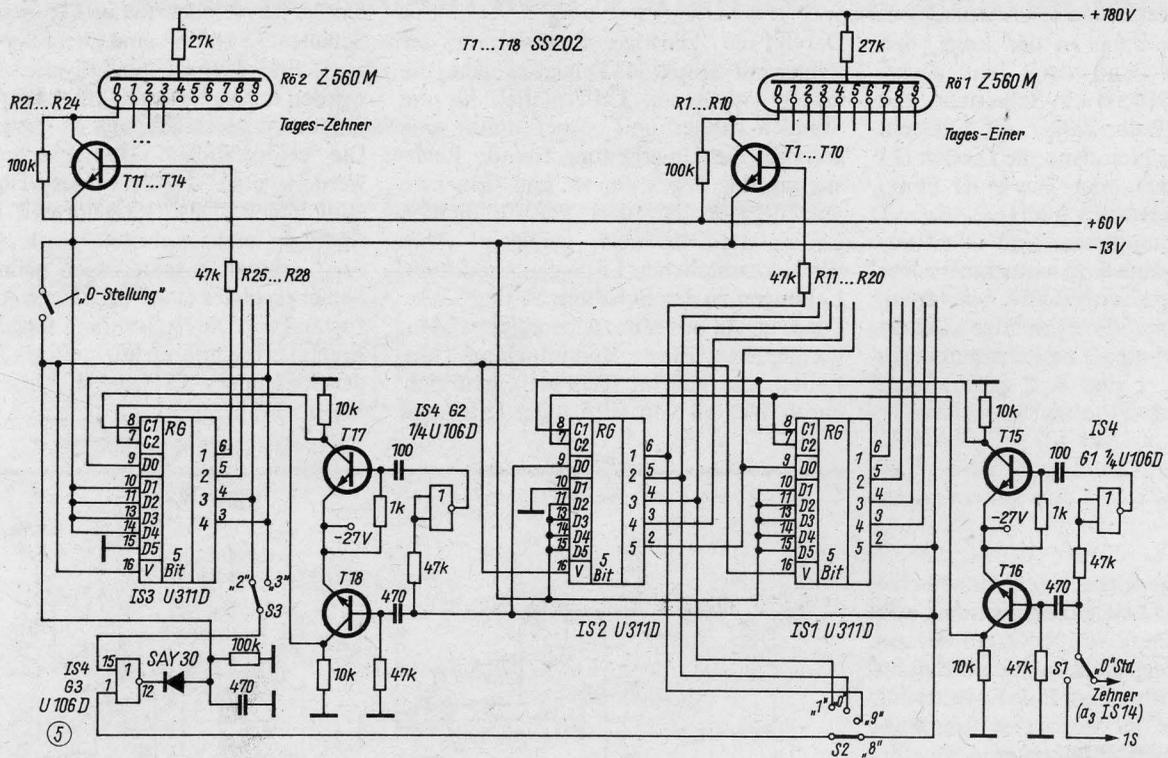


Bild 5: Stromlaufplan der Zähl- und Anzeigestufen der Tages/Einer- und Zehnerelektronik

### Variante 3

Wie die beiden vorherigen Varianten gezeigt haben, ist eine vollständige Datumanzeige sehr aufwendig. Die Anzeige der Wochentage ist dagegen nicht aufwendiger als eine normale 10 : 1-Zählstufe und bringt in Verbindung mit einem kleinen Taschenkalender fast dasselbe Ergebnis. Man denke auch an die Erweiterung der Weckeinrichtung. Es lassen sich jetzt Wecksignale bis zu einer Woche vorprogrammieren.

Die Anzeige besteht aus einem 7 : 1-Teiler, der vom Reset-Impuls der Uhr um 24.00 Uhr getaktet wird, einer Dekodiermatrix sowie den Treibertransistoren mit der Anzeige durch Glühlampen oder LEDs.

Bild 6 zeigt den Stromlaufplan der Teilerschaltung. Es handelt sich hier um eine Modulo-7-Zählschaltung nach [4]. Diese Schaltung hat den Vorteil, daß sie im 2-4-8-Kode zählt. Sie benötigt einen Flip-Flop (FF) weniger als andere 7 : 1-Teiler. Dafür wird allerdings noch eine ISD110 benötigt. Der Zähler zählt zunächst in gewohnter Weise  $2^n$  mal durch. Bild 7 zeigt das zugehörige Impulsdiagramm. Bei Erreichen des Zahlzustandes 7 (8. Impuls) befinden sich Q1, Q2 und Q3 auf H-Potential. Das bedeutet, daß G1 auf L durchschaltet und der monostabile Multivibrator mit G2 und G3 ein L-Signal an die Rücksetz-Eingänge der FF 1 bis 3 gibt. Dadurch wird der Zähler auf 0 zurückgesetzt, die Rücksetz-Eingänge liegen wieder auf H und der Zählvorgang beginnt von vorn. Der 8. Impuls liegt nur den Bruchteil einer Sekunde an und

kommt praktisch nicht zur Anzeige. Der monostabile Multivibrator ist notwendig, damit an den Reset-Eingängen für mindestens  $0,1 \cdot 10^6$ s ein L-Signal anliegt. Sonst kann das System in Schwingungen geraten. Das Zurücksetzen des Zählers kann auch über den Eingang R des Gatters G2 durchgeführt werden. Für die FF wurden 3 ISD172 (J-K-FF) verwendet. Ebenso gut kann man auch die Zählstufe mit D100 oder D174 aufbauen. Hinweise dazu sind in [4] und [5] zu finden. Die Dekodierung erfolgt über eine Dioden-Widerstandsmatrix, die von

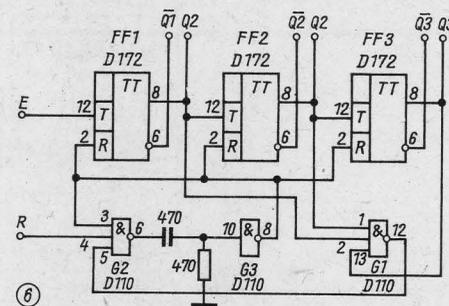


Bild 6: Stromlaufplan des 7 : 1-Teilers mit D172

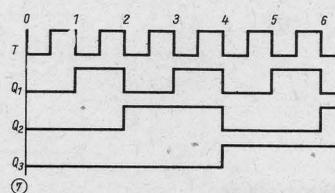


Bild 7: Impulsdiagramm des 7 : 1-Teilers

den Q- und  $\bar{Q}$ -Ausgängen der Schaltkreise gesteuert wird (Bild 8). Eine Anzeige mit Glühlampen ist nicht zweckmäßig, da sie einen hohen Stromverbrauch und eine geringe Lebensdauer haben. Glimmlampen haben zwar diese Nachteile nicht, benötigen aber dafür eine hohe Betriebsspannung. Bei Uhren mit Ziffernanzeigeröhren ist das kein Problem, da hier 200 V zur Verfügung stehen. Die Spannung kann ohne weiteres genutzt werden, da der Strombedarf der Glimmlampen sehr niedrig ist. Das Schalten der Lampen geschieht mit einer Hilfsspannung von 40 V, um mit Schalttransistoren vom Typ SS 200 auszukommen. Eventuell genügen auch schon Transistoren aus dem „Bastlerbeutel“, die auf entsprechende Spannungsfestigkeit ausgesucht werden. Die angegebenen Widerstandswerte gelten für Glimmlampen vom Typ TEL 15-01 (Brennspannung 100 V, Stromaufnahme 0,25 mA).

Es leuchtet immer die Glimmlampe, deren Steuertransistor mit dem Emitter auf L und mit einem Basiswiderstand sowie der zugehörigen Diode auf H liegen. Soll z. B. G13 leuchten, so müssen Q2 und Q3 auf H und Q1 auf L liegen. Damit ist der Emitter von T4 auf 0-Potential geschaltet und dessen Basis erhält über  $R_6$  von Q2 eine positive Vorspannung. Die ebenfalls noch an der Basis von T4 liegende Diode D3 ist gesperrt und hat somit keinen Einfluß. Anders wird es dagegen, wenn G3 auf L schaltet. Dann ist D3 in Durchlaßrichtung gepolt und an der Basis von T4 liegt nur noch die Schwellspannung der Diode. Der Transistor sperrt und die Lampe erlischt. Durch geschicktes An-

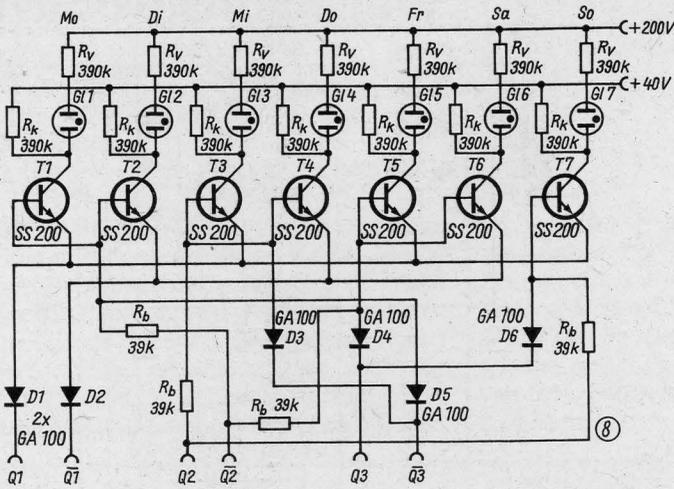


Bild 8: Stromlaufplan des Dekoders mit Anzeige-Einheit

ordnen der Dioden und Widerstände kann man so die gewünschte Anzeigefolge erhalten. Eine wichtige Hilfe ist dabei wieder das Impulsdiagramm.

Die Lampen werden auf der Frontplatte des Gerätes in zwei Reihen angeordnet. Beim Verfasser wurden neben den Glimmlampen mit Typofix-Buchstaben die Wochentage aufgebracht.

Literatur

- [1] Integrierte Schaltungen TTL-Serie MIC74.../54 1971/72 der IIT
- [2] Halbleiter-Bauelemente-Übersicht 1978 des VEB Halbleiterwerkes Frankfurt/Oder
- [3] Lessen, M.: Digitaluhr mit MOS-Schaltkreisen, FUNKAMATEUR 26 (1977), H. 7, S. 334 ff
- [4] Jakubaschk, H.: „Das große Schaltkreisbastelbuch“, Militärverlag der DDR (VEB), 1979
- [5] Kühne, H.: „Schaltbeispiele mit TTL-Gattern“, elektronika Teil 1, Militärverlag der DDR (VEB)

# Zur Speisespannungsversorgung von integrierten Operationsverstärkern

Dipl.-Ing. F. ROSCHER

## Speisespannungs-Nennwerte und Bereiche

Bekanntlich kann die Ausgangsspannung von Operationsverstärkern (OV) positive und negative Werte annehmen. Demzufolge finden sich in den Datenlisten der Hersteller vor dem Zahlenwert die Zeichen

„±“: Das bedeutet, daß zwei Spannungen benötigt werden, und zwar gegen Null je eine positive und eine negative Spannung (siehe Bild 2). In den meisten Fällen haben beide Speisespannungen gleiche Beträge. Die Nennwerte liegen im allgemeinen bei +15 V und -15 V. Daneben existieren noch OV-Typen, die ungleiche Teilspannungen zur Versorgung

benötigen. Vielfach gilt hierbei

$$|U_{B-}| = 0,5 \cdot U_{B+}$$

d. h., zu  $U_{B-}$  gehört die Hälfte des Betrages von  $U_{B+}$ . Typischer Vertreter dieser Typen ist der OV  $\mu A 702 A$  der Firma Fairchild (USA) mit  $U_{B+} = 12 V$  und  $B_{B-} = 6 V$ .

Nach Angaben der Hersteller sind die Speisespannungs-Nennwerte als Grenzwerte anzusehen. Für viele OV-Typen ist es jedoch noch zulässig, den 1,2fachen Wert der Nennangaben anzulegen. Dies sollte man aber mit Vorsicht tun. Wohl aber können OV stets mit geringeren Spannungen als mit den angegebenen Nennwerten betrieben werden (Bereich etwa 5...15 V). Dann muß aber in Kauf genommen werden, daß solche wesentlichen Eigenschaften wie Verstärkung, höchstzulässige Eingangsgleichspannung sowie max. Ausgangsspannung (Spitze-zu-Spitze-Wert) andere Werte aufweisen, als sie der Hersteller im Datenblatt garantiert.

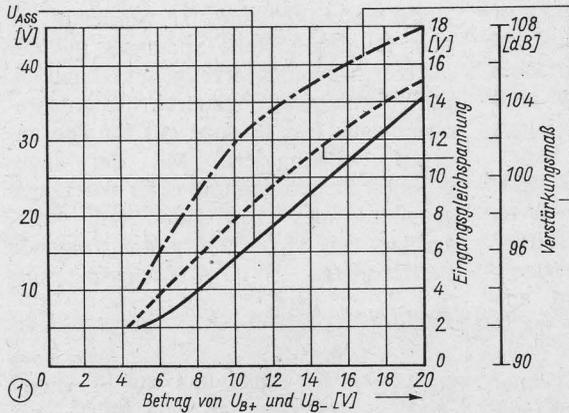


Bild 1: Verstärkung, max. Gleichtakteeingangsspannung sowie max. Ausgangsspannung nehmen mit größer werdender Speisespannung zu.

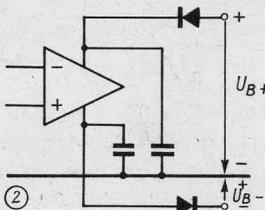


Bild 2: Abblocken der Speisespannungsanschlüsse durch zwei Kondensatoren. Die beiden Dioden dienen zum Schutz vor falscher Polung der Speisespannung.

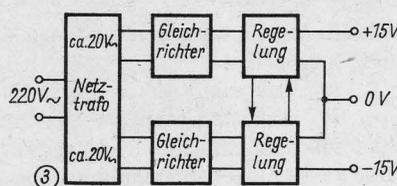


Bild 3: Blockschaltbild eines Doppelnetzgerätes, wie sie üblicherweise zur Stromversorgung von OV zur Anwendung kommen.

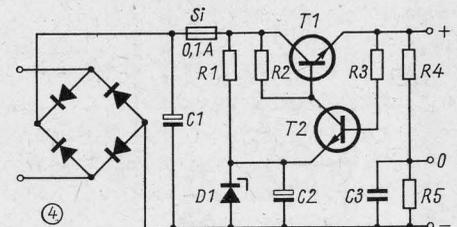


Bild 4: Prinzip eines einfachen Doppelnetztes. Hier wird das mittlere Nullpotential an einem Spannungsteiler abgegriffen.