

hochwertige Fassungen verwendet werden. Diese arbeiten im Musteraufbau des Verfassers einwandfrei, kosten allerdings in Einzelstücken 4 DM pro Stück. Bei der Beschaffung ist der Autor gern behilflich.

Als Schalter kann wahlweise auch die C & K-Ausführung 7203 mit abgewinkelten Lötanschlüssen verwendet werden, wenn man das direkte Einlöten in die Platine wünscht. Ansonsten dürfte es keinerlei Schwierigkeiten beim Nachbau geben, zumal im Fachhandel ein kompletter Bausatz angeboten wird.

In Verbindung mit dem gleichzeitig angebotenen Gehäuse-Bausatz erfolgt an keiner Stelle der Schaltung eine Verbindung zwischen Bezugspotential und Gehäuse; im Betrieb ist eine solche Erdung jedoch empfehlenswert, und dabei soll der Anschluß an den Masse'ermpunkt des gesamten Aufbaus erfolgen.

#### Literatur

- [1] Gößler, R.: Miniaturzähler für Frequenz und Periodendauer. FUNKSCHAU 1976, H. 7, S. 271...276.
- [2] Gößler, R.: Universelle 24-Stunden-Digital- und Stoppuhr. FUNKSCHAU 1976, H. 12/13, S. 543...549.
- [3] Gößler, R.: Vielseitiger Funktionsgenerator mit Zusatz für FM und C-Messung. FUNKSCHAU 1976, H. 17, S. 729...734.
- [4] Gößler, R.: Miniatur-Netzteil für vier Ausgangsspannungen. FUNKSCHAU 1976, H. 21, S. 917...921.
- [5] Gößler, R.: Vollautomatisches Digital-Multimeter im Taschenformat. FUNKSCHAU 1976, H. 24, S. 1081...1085 und H. 25, S. 1126...1128.
- [6] MECL. General Information. Durckschrift der Firma Motorola Semiconductor Products Division. Motorola 1973.
- [7] MECL System Design Handbook. Motorola Inc. 1971.
- [8] An MSI 500 MHz Frequency Counter using MECL and MTTL. Application Note AN-581 der Firma Motorola.
- [9] Two-Modulus Prescaler MC 12013/ MC 12513. Datenblatt der Firma Motorola, 1975.
- [10] HF-Universaltransistor für UHF-Anwendungen: 2N5179. Datenblatt Nr. 288 der Firma RCA.
- [11] Knöttner, R.: FZ 1000 - 1-GHz-Frequenzzähler mit automatischer Bereichsumschaltung. Technische Informationen der Firma Grundig, Ausgabe 1/2 1976.
- [12] Sorden, J.: The HP 5345A: a counter for the 1980s. Electronics 1974, 7. Februar, S. 114...118.
- [13] Bestimmungen für den Funkdienst. Funktechnisches Arbeitsblatt Ma 0,1, Ausgabe 8/1961. FRANZIS-Verlag, München.

## Erweiterungen für den FUNKSCHAU-Mini-Zähler und die Stoppuhr

Mit einem minimalen Aufwand an zusätzlichen Bauelementen läßt sich der FUNKSCHAU-Mini-Zähler [1] dahingehend erweitern, daß er auch zum Zählen von Ereignissen verwendet werden kann und daß in der Anzeige ein Dezimalpunkt bzw. eine Null in der 1-Hz-Stelle erscheint.

### Dezimalpunkteinblendung

Bei großen Meßwerten wird in Stellung „Periodendauermessung“ die Ablesung beträchtlich erleichtert, wenn beispielsweise rechts vom 1-ms-Digit ein Punkt erscheint. Dieser Punkt markiert dann die Wertigkeit für 1 ms, so daß eine Anzeige von 101.276 als 101,276 ms zu interpretieren ist, und ein Meßwert von 0.520 für 0,52 ms bzw. 520  $\mu$ s steht.

Eine Schaltungserweiterung hierfür muß so aussehen, daß die gemeinsame Anode für den Dezimalpunkt der Anzeige (Anschlußpunkt 4) immer dann aktiviert wird, wenn im Verlauf des Multiplexens das 1-ms-Digit eingeschaltet ist. Das Einschalten eines Digits erfolgt dadurch, daß dessen gemeinsame Katode von einem Treibertransistor im Zähler-Baustein gegen Masse geschaltet wird. Schaltet man nun über einen zusätzlichen pnp-Transistor gemeinsam mit der Katode 5 (= 1-ms-Stelle) den Dezimalpunkt ein, erscheint in dieser Stelle der Anzeige der Punkt und erleichtert damit die Ablesbarkeit des Meßwertes (Bild 1). Außer dem Transistor sind dazu lediglich drei weitere Widerstände erforderlich, deren angegebenen Werte nur als Anhalt dienen. Die Punkteinblendung erscheint nur bei der Periodendauermessung, weil nur dann an der Brücke 7 zwischen den beiden Zählerplatten Pluspotential anliegt und damit der Dezimalpunkt angesteuert werden kann.

### Nulleinblendung

Bei der Frequenzmessung stört die unhandliche Auflösung der letzten Stelle, weil sie nur 10 Hz beträgt, und der Meßwert im Geiste immer erst mit 10 zu multiplizieren ist. Durch einen einfachen Schaltungskniff gelingt die Einblendung einer „blinden“ Null an der bisher nicht beschalteten 1-Hz-Stelle der Anzeige. Wenn vom Anschlußpunkt 17 der Anzeige an die Brücke 7 zwischen den Platinen eine Diode eingelötet wird, ist diese Stelle immer dann aktiviert, wenn die Katode der Diode auf Massepotential liegt; aus dem Schaltbild für den FUNKSCHAU-Mini-Zähler geht hervor, daß in Stellung „Frequenzmessung“ an der Brücke 7 immer Nullpotential anliegt.

In dieser 1-Hz-Stelle leuchten dann immer die Segmente auf, die irgendwann im Verlauf eines Multiplex-Zyklus angesteuert werden; im allgemeinen Fall wird also in der Einerstelle eine „8“ erscheinen. Wenn man den mittleren Querstrich ausbrennt, erhält man statt der „8“ die gewünschte Null in der Anzeige.

Der Ausbrennvorgang erfordert ein wenig Sorgfalt, um wirklich nur gezielt dieses eine Segment zu zerstören und sonst keinen weiteren Schaden anzurichten. Wer sich allerdings an den angegebenen Weg hält, braucht sich diesbezüglich keine Sorgen zu machen:

Man schließt direkt am Punkt 17 der Anzeige den Minuspol einer Spannungsquelle an und legt deren Pluspol an den Punkt 12; aus dem Zähler selbst ist während dieses Vorgangs jede Stromversorgung zu entfernen. Die externen angeschlossene Spannungsquelle kann beispielsweise ein einstellbares Netzgerät sein, das eine Ausgangsspannung von 3...5 V liefert; dabei wird ein Strom von ca. 750...1000 mA benötigt, so daß die Verwendung einer Batterie hierfür nicht in Frage kommt. Das angesteuerte Segment wird bei dieser Behandlung erst energisch hell strahlen, dann leuchtend gelb glühen und im selben Augenblick auch schon verdampfen – und dann ist der rechte Zeitpunkt gekommen, die externe Spannungsquelle schnellstens abzuklemmen, um weiteres Unheil zu verhindern.

In diesem Zusammenhang ist es übrigens interessant festzustellen, daß ein so zartes LED-Segment erst mit brutaler Gewalt (fast 1 A Durchlaßstrom!!) zu

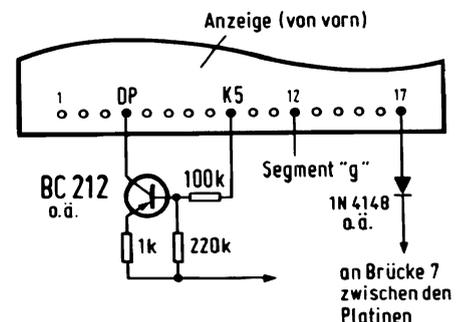
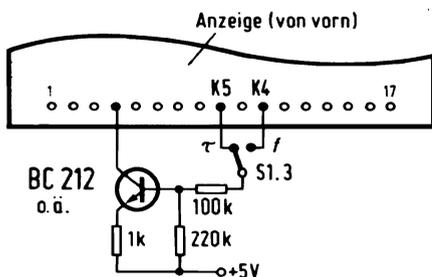


Bild 1. Ergänzung zur Dezimalpunkt- und Nulleinblendung



zerstören ist, obwohl seine Grenzbelastbarkeit im Datenblatt mit 3 mA (!) Dauerstrom bzw. 50 mA Spitzenstrom im gepulsten Betrieb angegeben ist. Anders dagegen verhält es sich bei versehentlichen Überlastungen, weil dann mit Sicherheit bereits nach Sekundenbruchteilen irreparable Schäden angebracht sind...

Zusammenfassend ist festzustellen, daß mit der in Bild 1 gezeichneten zusätzlichen Beschaltung ein Dezimalpunkt bei Periodendauermessung und eine Null bei Frequenzmessung in der Anzeige erscheinen. Der Vollständigkeit halber sei noch darauf hingewiesen, daß die Nulleinblendung weder die Auflösung noch die Genauigkeit der Schaltung erhöht, sondern nur zur leichteren Ablesbarkeit der Anzeige dient.

Wer anstelle der Nulleinblendung (oder auch gleichzeitig dazu) bei der Frequenzmessung auch einen Dezimalpunkt einblenden möchte, kann eine Schaltungsergänzung nach Bild 2 vornehmen. Hierbei wird der Punkt in Abhängigkeit von der Betriebsart umgeschaltet und erscheint bei Perioden-

◀ Bild 2. Ergänzung zur Einblendung eines umschaltbaren Dezimalpunktes

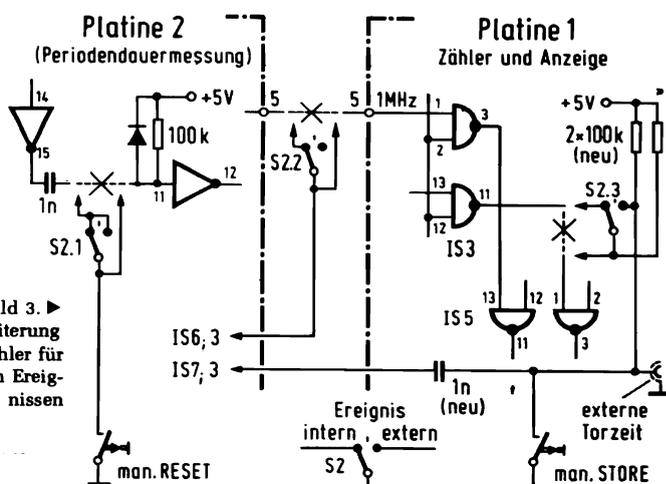


Bild 3. ▶ Schaltungserweiterung für den Mini-Zähler für die Zählung von Ereignissen

dauermessung neben der 1-ms-Stelle und bei Frequenzmessung neben der 1-kHz-Stelle. Dazu ist eine dritte Ebene am Hauptschalter S 1 erforderlich; als Ersatz für den im Bausatz gelieferten C & K-Schalter 7203 kommt hierfür der Typ 7303 in Frage.

Vielfach ist der Wunsch aufgetreten, den Mini-Zähler auch als Ereigniszähler einzusetzen. Das ist problemlos möglich, wenn bei der Periodendauermessung eine beliebig lange Torzeit erzeugt wird, während der Eingangsimpulse gezählt werden. Da hierbei Speicher-Übernahme- und Rücksetz-Impuls (STORE bzw. RESET) manuell erzeugt werden, arbeitet das Gerät als akkumulierender Zähler für Ereignisse, ähnlich wie es die Stoppuhr im Add-Betrieb mit Zeitintervallen tut.

Dazu ist eine Modifikation gemäß Bild 3 durchzuführen: An den drei mit „X“ bezeichneten Stellen sind die Leiterbahnen (bzw. die Drahtbrücke 5 zwischen den Platinen) aufzutrennen, und ein zweipoliger Umschalter mit Mittelstellung ist in die entsprechenden Strompfade zu legen. Außerdem müssen – wie gezeichnet – zwei Widerstände von ca. 100 kΩ gegen Plus gelötet werden, und ein 1-nF-Kondensator führt an Stift 3 von IS 7. Ferner kann über die zusätzlich eingebaute Buchse eine externe Torzeit eingespeist werden, falls man dies wünscht. Natürlich läßt sich diese Torzeit auch von der internen 100-ms-Zeitbasis der IS 7207 ableiten, beispielsweise durch Herunterteilen in Zehnteilern zur Erzielung einer Torzeit von 1 s. Zwar wird mittlerweile als Ersatz für den Baustein 7207 eine IS angeboten, die eine 1-s-Torzeit erzeugt, doch wäre hierfür ein neuer Quarz erforderlich; deshalb erscheint diese Lösung weniger sinnvoll.

Die beiden Taster „RESET“ und „STORE“ löschen den internen Zählerstand bzw. übernehmen ihn in die Anzeige, was beim akkumulierenden Zählbetrieb erforderlich ist.

Die beschriebenen Funktionserweiterungen können über den Schalter S 2 nur dann gewählt werden, wenn der Hauptschalter S 1 in Stellung „Periodendauermessung“ steht.

Um einem ebenfalls vielfach geäußerten Wunsch nachzukommen, ist eine Anzeigeplatine mit den größten zur Zeit erhältlichen LED-Siebensegmentanzeigen entwickelt worden (siehe Titelbild). Sie ist zum Anschluß an die FUNKSCHAU-Mini-Stoppuhr vorgesehen [2] und erhält die Multiplex-Ansteuerung direkt von dort. Allerdings ist hierfür eine zusätzliche 5-V-Stromversorgung notwendig, um den Strombedarf von etwa 750 mA zu decken. Die Gesamtschaltung für eine achtstellige Anzeige geht aus Bild 4

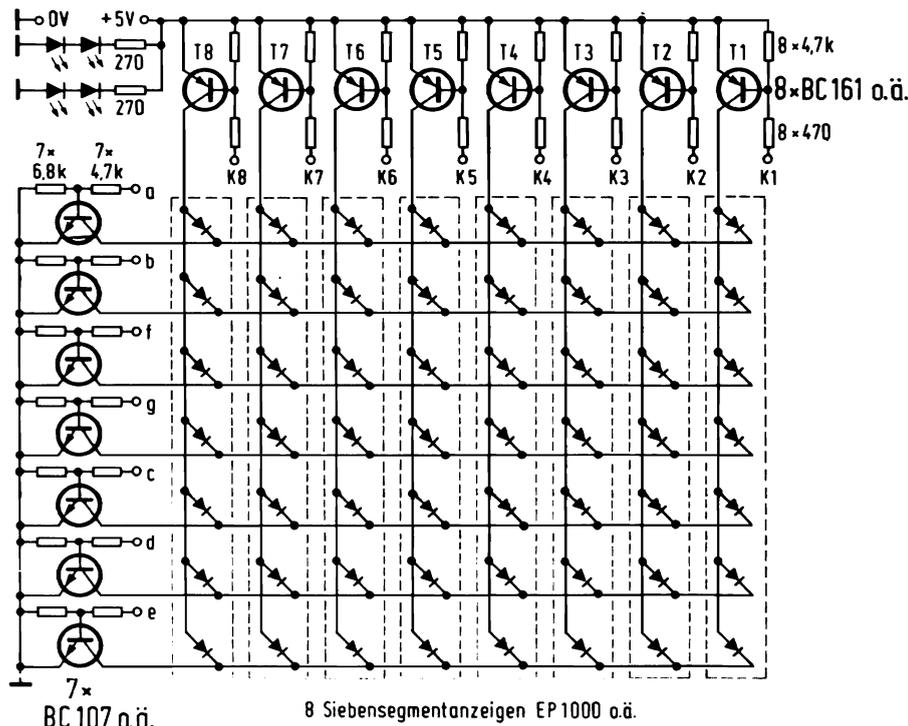


Bild 4. Gesamtschaltung einer achtstelligen LED-Anzeige

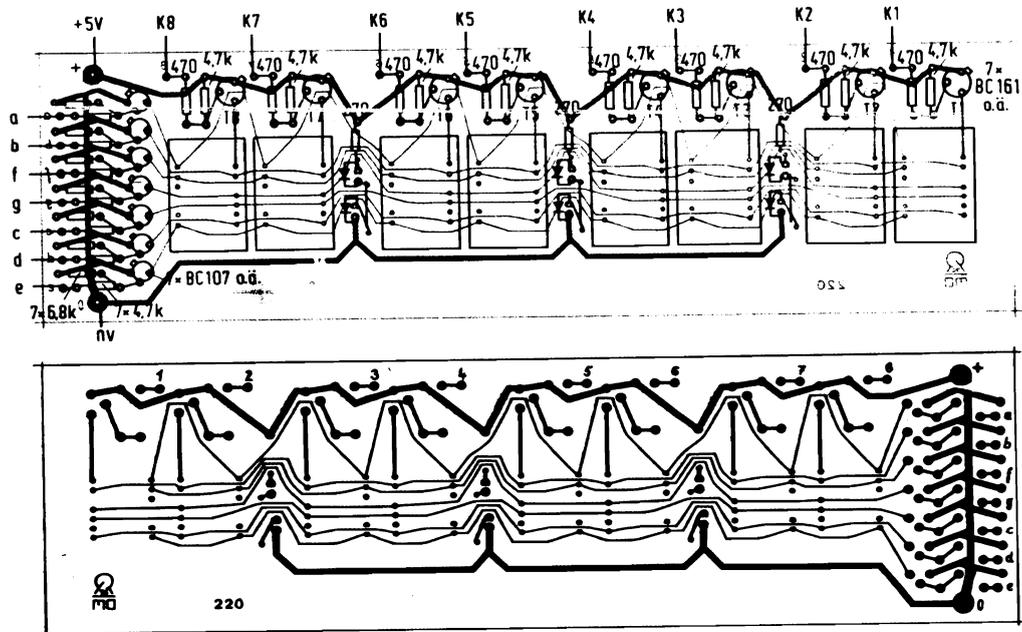


Bild 5. Bestückungsplan für das Jumbo-Display (Platine) Maßstab 1:2

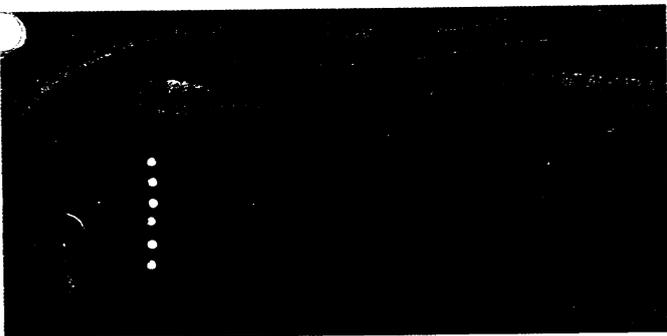


Bild 6. Aufbau der Großanzeige ohne Filterscheibe

Bild 6 ist der Aufbau des Jumbo-Displays ohne Filterscheibe erkennbar.

Wegen der vielfältigen Gestaltungsmöglichkeiten ist für diese Anzeige kein Bausatz vorgesehen; es ist aber selbstverständlich die Lieferbarkeit der angegebenen Teile sichergestellt (siehe Anzeigenteil in diesem Heft), so daß sich ein jeder entsprechend seinen individuellen Wünschen diese Anzeige auf- und ausbauen kann.

Dipl.-Ing. Reinhard Gößler

**Literatur**

Gößler R.: Miniaturzähler für Frequenz und Periodendauer. FUNKSCHAU 1976, H. 7, S. 271...276.  
 Gößler, R.: Universelle 24-Stunden-Digital- und Stoppuhr. FUNKSCHAU 1976, H. 12/13, S. 543...549.

hervor, und den Bestückungsplan der zugehörigen Platine Nr. 220 zeigt Bild 5.

Die Anschlußpunkte K 1...K 8 und a...g korrespondieren mit denen der Stoppuhr-Platine für den Anschluß der

externen Anzeige. Zur Verbindung eignet sich vorteilhaft mehradriges Flachbandkabel, und es ist darauf zu achten, daß außer den Signalleitungen K 1...K 8 auch noch das Massepotential an die Stoppuhr geführt wird. Auf

Helmut Schmidt

# Elektronischer Treppenhausautomat

Der im folgenden beschriebene elektronische Treppenhausautomat hat gegenüber den bisher verwendeten mechanischen Ausführungen den Vorteil, daß er kontaktlos arbeitet und daher frei von mechanischem Verschleiß und störenden Schaltgeräuschen ist.

Die Einschaltzeit der Treppenhausbeleuchtung kann stufenlos von 1 min bis 5 min eingestellt werden. Beim Mustergerät darf die Leistungsaufnahme der angeschlossenen Glühlampen zusammen 220 W nicht überschreiten. Leuchtstofflampen sollten nicht angeschlossen werden, da bei diesen Lampen auftretende Strom- und Spannungsspitzen die Thyristoren zerstören können. Bei Bedarf kann der Treppenhausautomat auf einfache Weise auf

Dauerlicht geschaltet werden, was für bestimmte Fälle, z.B. bei Reinigungs- oder Transportarbeiten von Vorteil ist.

**Schaltungsbeschreibung**

In Bild 1 ist die Schaltung des Treppenhausautomaten dargestellt: Ein monostabiler Multivibrator, bestückt mit den Transistoren T 1 und T 2, steuert zwei antiparallel geschaltete Thyristoren Th 1 und Th 2. Zeitbestimmende

Glieder sind der Widerstand R 1, das Poti P 1 und der Kondensator C 1.

Im Ruhezustand lädt sich C 1 relativ schnell über den Widerstand R 4 und die Basis-Emitter Strecke des Transistors T 1 auf. Der Transistor T 1 leitet, während T 2 sperrt. Da bei gesperrtem T 2 durch den Widerstand R 5 kein Strom fließt und somit auch keine Spannung an ihm abfällt, kann der Thyristor Th 1 nicht zünden.

Beim Drücken eines der an Punkt 2 angeschlossenen Taster wird die Basis des Transistors T 1 über die Germaniumdiode D 1 kurzzeitig auf Emitterpotential gelegt, wodurch dieser Transistor sperrt und den monostabilen