

DCF- Computer- Schaltuhr ohne DCF!

Der autonome Schaltcomputer

Die DCF-Computer-Schaltuhr aus dem September-Heft 1981 hat so viele Nachbauer gefunden, daß wir inzwischen annehmen: Jeder Elektor-Leser weiß, was die Stunde geschlagen hat! Da man alles immer noch etwas besser, oder zumindest anders machen kann, haben wir uns die Schaltuhr noch einmal "vorgenommen". Viele Leser empfanden nämlich gerade die Schaltuhr-Funktion als so nützlich, daß sie auf den Empfänger auch aus Kostengründen gerne verzichten würden. Die Schaltuhr ohne Empfänger enthält immerhin eine Quarzzeitbasis, eine Datumsprogrammierung bis zum Jahr 2099 und vier voneinander unabhängige Ausgänge. Was will man mehr?

Die DCF-Computer-Schaltuhr hat zweifellos ihre Qualitäten: Sie zeigt immer die richtige, offizielle Zeit an. Fällt die Netzspannung aus, dann stellt sich die Uhr selbst wieder auf die aktuelle Zeit ein. Außerdem enthält das Steuerprogramm die Möglichkeit, vier Ausgänge unabhängig voneinander schalten zu können. Genauer als mit Hilfe des kodierten Zeitsignals vom Langwellensender DCF 77 in Mainflingen läßt sich eine Uhr sicherlich nicht stellen! Und die Verwendung als Schaltuhr ist schließlich ein Feature, das viele Leser dazu veranlaßt hat, die Uhr nachzubauen. Ohne den Empfänger und ohne das Programm im EPROM funktioniert die Uhr allerdings nicht.

Glücklicherweise läßt sich ein "Umbau" der Uhr leicht softwaremäßig realisieren. Auf jeden Fall ist eine Möglichkeit vorzusehen, die Uhrzeit und das Datum "von Hand" einstellen zu können. Diese Programmänderung erfordert allerdings Platz im Speicher, der vorher nicht zur Verfügung stand. Die DCF-Signal-Dekodierung wird selbstverständlich nicht

mehr benötigt. Außerdem fällt die ASCII-Ausgaberroutine dem Platzbedarf zum Opfer. Auf diese Weise läßt sich das geänderte Programm im EPROM unterbringen. Alle weiteren Funktionen der Schaltuhr bleiben erhalten. Die Schaltung der Uhr wird nicht geändert. Man braucht nur einen Schalter hinzuzufügen. Aber dazu später mehr.

Noch ein Wort zur Sprachregelung: Die Veränderung des Programms bedeutet natürlich, daß die drei Buchstaben "DCF" im Titel entfallen können. Es handelt sich ja nun um eine vom DCF-Signal unabhängige Schaltuhr mit Datum, das bis zum Jahr 2099 vorprogrammiert ist. Die Genauigkeit der Uhr hängt vom vorhandenen Quarzgenerator ab. Es gab auch einige Leser, die gerne das vollständige Listing des Original-Programms gehabt hätten, um es eventuell ihren Wünschen und/oder ihrem Mikroprozessor-System anpassen zu können. Wir drucken hier das um umfangreichen Kommentare gekürzte Programmlisting ab. Die stattdessen eingefügten Kurzkommentare sollten

jedem geübten Hobby-Programmierer reichen, um nach einiger Denk- und Puzzle-Arbeit sein eigenes Programm zu "stricken". Das Programm wird nur in Form der Änderungen, aber auch mit Kurzkommentar angegeben. Das vollständige Listing des Original-Programms für die DCF-Computer-Schaltuhr kann man über den Elektor-Kopien-Service erhalten. Das neue Programm wurde in den Elektor-Software-Service aufgenommen.

Die Änderungen

Im "alten" Programm war ein Teil für die Dekodierung des Zeitsignals vom Empfänger reserviert. Im Oktober-Heft 1980 steht im Artikel "Normalzeit-Empfänger für DCF 77" alles, was man zu dieser offiziellen Zeit wissen muß. Eine normale Schaltuhr braucht diesen Teil der Software natürlich nicht, da sie ohne Empfänger arbeitet. Der freie Speicherplatz wird für einen Programmteil verwendet, der die Einstellung von Zeit und Datum über die vorhandenen Tasten ermöglicht. Der Kalender der Schaltuhr braucht bis zum Jahr 2099 (einschließlich!) nicht korrigiert werden. Das Programm beinhaltet übrigens auch die richtige Wahl der Schaltjahre. Leider ist das neue Programm so lang, daß auch die ASCII-Datenausgabe entfallen muß. Die Anschlüsse PB0...PB6 sind also ohne Funktion.

Bild 1 zeigt die notwendige Hardware-"Änderung". Viel ist es nicht: ein Taster, der anstelle des Empfängers an PA7 angeschlossen wird. Betätigt man diesen Taster, schließt also PA7 gegen Masse kurz, dann wird die Zeiteingabe-Routine im Programm aktiviert.

Die Bedienung ist einfach. Nach Einschalten der Netzspannung beginnt die Uhr ab Eins (00.00.01) zu laufen. Wird SA gedrückt, dann stoppt die Uhr, und die Wochentag-LED blinkt. Mittels S3 (>) kann man nun den richtigen Wochentag einstellen. Danach wird die Taste S6 (CURSOR) gedrückt, und die Stunden im Display blinken. Mittels S3 (>) kann man die richtigen Zahlen einstellen. Die gleiche Prozedur gilt ebenso für die Einstellung der Minuten und Sekunden. Ist die gewünschte Uhrzeit eingestellt, dann schaltet ein weiterer Druck auf S3 auf Datum-Eingabe. Ein beliebiges Datum (oder bei der ersten Inbetriebnahme: 00.00.00) erscheint auf dem Display, das auf die gleiche Weise wie die Uhrzeit (in der Reihenfolge: Tag, Monat, Jahr) eingestellt wird. Man muß nun darauf achten, daß nicht versehentlich ein falsches Datum, also beispielsweise 31.04.1982, eingegeben wird, sonst könnte die Uhr "verrückt spielen". Nachdem auch das Datum eingestellt ist, schaltet ein erneuter Druck auf S3 wieder auf die Uhrzeit-Anzeige um. Die Uhr wird jetzt auf ein Zeitzeichen von Radio oder Fernsehen mittels S2 (MODE) in Gang gesetzt. Noch ein Tip: Beim Stellen der Zeit und des Datums muß man berücksichtigen, daß

Computer-Schaltuhr aufgelistet. Aus Platzgründen war es nicht möglich, auch die Kommentare mit aufzuführen. Stattdessen möchten wir im folgenden einige Programmteile erläutern.

INITS (0800): Hier beginnt das Programm nach dem Einschalten. In dieser Phase werden alle Arbeitsspeicher in Seite Null mit der richtigen Information geladen. Außerdem werden alle Schaltzeiten auf Null gesetzt und die I/O definiert. Auch der Stack-Pointer wird auf den richtigen Platz gesetzt. Schließlich erfolgt ein Break-Befehl, der das Programm in die IRQ-Routine springen läßt. Ist diese Routine ein Mal durchgelaufen, dann wird die Zeit um eine Sekunde weitergestellt. Außerdem sorgt die Routine nachts um 00.00 Uhr für die Fortschaltung des Datums.

DCFCLK (0837): Das Eingangssignal (PA7) wird abgefragt. Entdeckt der Prozessor einen Impuls, dann mißt er die Dauer. Diese Messung geschieht mittels der Display-Routine. Während der Impulsdauer wird gezählt, wie oft die Display-Routine (Dauer = 5 ms) durchgelaufen wurde. Nachdem auf diese Weise die Impulsdauer festgestellt wurde, fährt das Programm mit DECODE fort. In diesem Programmteil wird untersucht, ob der empfangene Impuls eine "1" ($t \geq 150$ ms), eine "0" ($50 \text{ ms} \leq t < 150$ ms) oder ungenügend ($t < 50$ ms) ist. Im letzten Fall springt das Programm

nach RESET. Eine "0" oder eine "1" wird im Arbeitsspeicher abgelegt. Außerdem stellt der Programmteil DECODE die Parität der eintreffenden Daten und, ob das zwanzigste Sekundenbit eine "1" ist, fest. Stimmt etwas nicht, dann erfolgt der Sprung nach RESET.

Trifft kein Impuls ein, dann springt das Programm nach ONEMIN, um festzustellen, ob es sich vielleicht um die 59. Sekunde handelt. Ist das der Fall, dann vergleicht der Prozessor den zuvor empfangenen Minutenzzyklus (Zeit und Datum) mit dem neuen. Beträgt der Unterschied zwischen beiden tatsächlich eine Minute, dann wird die Uhr gestellt (synchronisiert).

DISPLAY (093C): Diese Routine dauert 5 ms und transportiert die Daten der Zeit- oder Datum-Puffer (abhängig davon, ob die DATE-Taste betätigt wurde) in die Display-Puffer und von dort auf das Display. Außerdem werden von dieser Routine die Tasten abgefragt.

ZEROSU (0989): Diese Routine sorgt dafür, daß überflüssige Nullen der Stunden, der Tage und der Monate auf dem Display unterdrückt werden.

KLOK (0993): Eine Zeit- und Kalender-Routine. Jedes Mal, wenn ein Sprung in diese Routine erfolgt, wird die Zeit um eine Sekunde erhöht (und, falls notwendig, das Datum angepaßt). Der Kalender gilt bis einschließlich 2099.

IRQ (0A16): Diese Routine erzeugt Se-

kundenimpulse, die dafür sorgen, daß genau nach einer Sekunde in die KLOK-Routine gesprungen wird.

TIMOUT (0A58): Die aktuelle Zeit wird hier mit den vorgewählten Schaltzeiten verglichen. Abhängig vom Ergebnis werden die Schaltgänge TO . . . T3 auf "0" oder "1" gesetzt.

ASCII0 (0AE9): Diese Routine sorgt dafür, daß die Zeit- und Datum-Information jede Sekunde im ASCII-Kode an PB0 . . . PB6 erscheint. Jeder Daten-Ausgabe geht 110XXXX voraus (XXXX entspricht dem ASCII-Zeichen).

TIMER (0B99): Dieser Programmteil wird beim Drücken der MODE-Taste ausgewählt. Hier wird festgestellt, welche Taste man nach der MODE-Taste betätigt.

CLEAR (0BC9): Alle Schaltzeiten des auf dem Display angezeigten Ausganges, die auf die aktuelle Zeit folgen, werden gelöscht. Gleichzeitig damit wird das Tag-Register dieses Ausganges gelöscht. Das Programm meldet sich automatisch mit der ersten Zeile des folgenden Schalt-Ausgangs zurück.

KLKSWT (0C05): Hier wird kontrolliert, ob zwei aufeinanderfolgende Schaltzeiten eines Ausganges zeitlich in gleicher Reihenfolge liegen. Beim letzten Ausgang erfolgt diese Kontrolle auch für die Reihenfolge der Tage. Ein Fehler wird durch das Wort ERROR im Display angezeigt. Unmittelbar darauf folgt die

0A05 8A	DAYNIB TXA	0B55 85 65	DISDAY	LDAZX CNT	0B74 20 E6 DE	CLTHLN JSR	PUSHDA	DC96 20 13 0B	DEL JSR	DISP	0308 85 69	STAZ DPB	0007 EB	INX					
0A06 4B	PHA	0B57 87 29 0B	JMP	DISP	0B77 0B	INCLZ	COUNTB	DC99 C6 0B	BPL	MBELAY	030A 10 D9	BPL	HOURS0	0008 F0 F4	BNE	ASK			
0A07 4A	LSRA	0B5A 85 21 0B	EXDLY	LDAZ COUNTC	0B79 A9 14	BNE	LDAIM \$14	DC9B 00 F9	MMUJT	CMPTZ	030C A9 2A	CMPTZ	COUNTA	000C F0 1B	CMPTZ	SDF			
0A08 4A	TAX	0B5C F0 04	BEG	REALIZ	0B7B C5 0B	CMPTZ	COUNTB	DC9D A9 2A	LDAIM	SZA	030E C5 0A	CMPTZ	COUNTA	000E C9 F7	BEG	GONE			
0A09 85 3E	LDAZX SWDYA	0B5E C9 01	CMPTZ	SOT	0B7D 00 F5	BNE	CLTHLN	DC9F C5 0A	CMPTZ	SZA	0310 F0 13	BEG	THRLINE	000F C9 F7	CMPTZ	SEF			
0A0A 90 0B	CLC	0B60 90 03	0B7F 20 44 DE	JSR	CNTA	0B81 20 44 DE	JSR	CNTA	0CA1 F0 0B	BEG	LASTLN	0312 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0010 C9 F8	BEG	SFB	
0A0D 4A	LSRA	0B62 20 86 0B	REALIZ	JSR	DELA	0C02 04 9C 0B	JMP	KNTAKT	0CA6 4C 9C 0E	JMP	KNTAKT	0314 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0012 C9 F8	BEG	DAYKEY	
0A0E 4A	LSRA	0B65 A9 00	GETKEY	LDAIM	S0D	0C05 20 44 DE	KLKSWT	JSR	CNTA	0CA6 4C 9C 0E	JMP	KNTAKT	0316 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0014 C9 F8	BEG	CMPTZ
0A0F 4A	LSRA	0B67 85 82	STAZ	PDB	0C08 A9 02	VER	LDAIM	S02	0CA9 20 68 0E	LASTLN	JSR	LINE	0318 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0016 C9 F7	BEG	CMPTZ
0A10 4A	LSRA	0B69 49 8F	LDAIM	S0F	0C0A C5 0B	CMPTZ	COUNTB	0CAC 4C 9C 0E	JMP	KNTAKT	031A 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0018 C9 F7	BEG	ASK		
0A11 4A	TAX	0B6B 85 80	STAZ	PAD	0C0C F0 25	BEG	RAD	0CAF A6 69	PROGR	LDXZ	DPA	031C 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0020 C9 F7	BEG	CMPTZ	
0A12 68	PLA	0B6D A5 82	KEYOP	LDAZ	P0D	0C0E A5 69	LDAZ	OPA	0C81 EB	BNE	CLEARC	031E 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0022 C9 F7	BEG	CMPTZ	
0A13 4A	RTS	0B6F 20 09	BNE	STOKEY	0C10 85 1A	STAZ	STOR	0C82 00 04	BNE	CLEARC	0320 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0024 C9 F7	BEG	CMPTZ		
0A14 4A	RTS	0B71 A5 80	LDAZ	PAD	0C12 A5 68	LDAZ	DPB	0C84 86 69	STXZ	DPB	0322 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0026 C9 F7	BEG	CMPTZ		
0A15 40	ANDIM	0B73 80 03	ORAIM	S0D	0C14 85 1B	STAZ	DUMP	0C86 86 68	STXZ	DPB	0324 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0028 C9 F7	BEG	CMPTZ		
0A16 4A	BPL	0B75 6A 00	RORA	0C16 C6 0B	0C18 C6 0B	DECC	COUNTB	0C88 A9 80	CLEARC	LDAIM	S0D	0326 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0030 C9 F7	BEG	CMPTZ	
0A17 4A	ASCIO	0B77 85 80	STAZ	PAD	0C1A 20 7C 0E	DECC	COUNTB	0C8A 85 21	STAZ	COUNTC	0328 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0032 C9 F7	BEG	CMPTZ		
0A18 4A	OUTA	0B79 80 F3	BEG	KEYOP	0C1C 15 27 0E	JSR	GETAB	0C8C 85 21	STAZ	COUNTC	0330 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0034 C9 F7	BEG	CMPTZ		
0A19 4A	ORAIM	0B7B 80 F3	STOKEY	LDAZ	PAD	0C1E 15 27 0E	JSR	GETAB	0C8E 85 21	STAZ	COUNTC	0332 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0036 C9 F7	BEG	CMPTZ	
0A20 4A	ORAIM	0B7D 80 F3	STOKEY	LDAZ	PAD	0C20 15 27 0E	JSR	GETAB	0C90 85 21	STAZ	COUNTC	0334 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0038 C9 F7	BEG	CMPTZ	
0A21 4A	ORAIM	0B7F 80 F3	STOKEY	LDAZ	PAD	0C22 15 27 0E	JSR	GETAB	0C92 85 21	STAZ	COUNTC	0336 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0040 C9 F7	BEG	CMPTZ	
0A22 4A	ORAIM	0B81 80 F3	STOKEY	LDAZ	PAD	0C24 15 27 0E	JSR	GETAB	0C94 85 21	STAZ	COUNTC	0338 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0042 C9 F7	BEG	CMPTZ	
0A23 4A	ORAIM	0B83 80 F3	STOKEY	LDAZ	PAD	0C26 15 27 0E	JSR	GETAB	0C96 85 21	STAZ	COUNTC	0340 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0044 C9 F7	BEG	CMPTZ	
0A24 4A	ORAIM	0B85 80 F3	STOKEY	LDAZ	PAD	0C28 15 27 0E	JSR	GETAB	0C98 85 21	STAZ	COUNTC	0342 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0046 C9 F7	BEG	CMPTZ	
0A25 4A	ORAIM	0B87 80 F3	STOKEY	LDAZ	PAD	0C2A 15 27 0E	JSR	GETAB	0CA0 85 21	STAZ	COUNTC	0344 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0048 C9 F7	BEG	CMPTZ	
0A26 4A	ORAIM	0B89 80 F3	STOKEY	LDAZ	PAD	0C2C 15 27 0E	JSR	GETAB	0CA2 85 21	STAZ	COUNTC	0346 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0050 C9 F7	BEG	CMPTZ	
0A27 4A	ORAIM	0B8B 80 F3	STOKEY	LDAZ	PAD	0C2E 15 27 0E	JSR	GETAB	0CA4 85 21	STAZ	COUNTC	0348 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0052 C9 F7	BEG	CMPTZ	
0A28 4A	ORAIM	0B8D 80 F3	STOKEY	LDAZ	PAD	0C30 15 27 0E	JSR	GETAB	0CA6 85 21	STAZ	COUNTC	0350 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0054 C9 F7	BEG	CMPTZ	
0A29 4A	ORAIM	0B8F 80 F3	STOKEY	LDAZ	PAD	0C32 15 27 0E	JSR	GETAB	0CA8 85 21	STAZ	COUNTC	0352 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0056 C9 F7	BEG	CMPTZ	
0A30 4A	ORAIM	0B91 80 F3	STOKEY	LDAZ	PAD	0C34 15 27 0E	JSR	GETAB	0CAC 85 21	STAZ	COUNTC	0354 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0058 C9 F7	BEG	CMPTZ	
0A31 4A	ORAIM	0B93 80 F3	STOKEY	LDAZ	PAD	0C36 15 27 0E	JSR	GETAB	0CAE 85 21	STAZ	COUNTC	0356 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0060 C9 F7	BEG	CMPTZ	
0A32 4A	ORAIM	0B95 80 F3	STOKEY	LDAZ	PAD	0C38 15 27 0E	JSR	GETAB	0CB0 85 21	STAZ	COUNTC	0358 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0062 C9 F7	BEG	CMPTZ	
0A33 4A	ORAIM	0B97 80 F3	STOKEY	LDAZ	PAD	0C3A 15 27 0E	JSR	GETAB	0CB2 85 21	STAZ	COUNTC	0360 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0064 C9 F7	BEG	CMPTZ	
0A34 4A	ORAIM	0B99 80 F3	STOKEY	LDAZ	PAD	0C3C 15 27 0E	JSR	GETAB	0CB4 85 21	STAZ	COUNTC	0362 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0066 C9 F7	BEG	CMPTZ	
0A35 4A	ORAIM	0B9B 80 F3	STOKEY	LDAZ	PAD	0C3E 15 27 0E	JSR	GETAB	0CB6 85 21	STAZ	COUNTC	0364 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0068 C9 F7	BEG	CMPTZ	
0A36 4A	ORAIM	0B9D 80 F3	STOKEY	LDAZ	PAD	0C40 15 27 0E	JSR	GETAB	0CB8 85 21	STAZ	COUNTC	0366 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0070 C9 F7	BEG	CMPTZ	
0A37 4A	ORAIM	0B9F 80 F3	STOKEY	LDAZ	PAD	0C42 15 27 0E	JSR	GETAB	0CBC 85 21	STAZ	COUNTC	0368 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0072 C9 F7	BEG	CMPTZ	
0A38 4A	ORAIM	0BA1 80 F3	STOKEY	LDAZ	PAD	0C44 15 27 0E	JSR	GETAB	0CC0 85 21	STAZ	COUNTC	0370 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0074 C9 F7	BEG	CMPTZ	
0A39 4A	ORAIM	0BA3 80 F3	STOKEY	LDAZ	PAD	0C46 15 27 0E	JSR	GETAB	0CC2 85 21	STAZ	COUNTC	0372 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0076 C9 F7	BEG	CMPTZ	
0A40 4A	ORAIM	0BA5 80 F3	STOKEY	LDAZ	PAD	0C48 15 27 0E	JSR	GETAB	0CC4 85 21	STAZ	COUNTC	0374 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0078 C9 F7	BEG	CMPTZ	
0A41 4A	ORAIM	0BA7 80 F3	STOKEY	LDAZ	PAD	0C4A 15 27 0E	JSR	GETAB	0CC6 85 21	STAZ	COUNTC	0376 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0080 C9 F7	BEG	CMPTZ	
0A42 4A	ORAIM	0BA9 80 F3	STOKEY	LDAZ	PAD	0C4C 15 27 0E	JSR	GETAB	0CC8 85 21	STAZ	COUNTC	0378 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0082 C9 F7	BEG	CMPTZ	
0A43 4A	ORAIM	0BAB 80 F3	STOKEY	LDAZ	PAD	0C4E 15 27 0E	JSR	GETAB	0CCA 85 21	STAZ	COUNTC	0380 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0084 C9 F7	BEG	CMPTZ	
0A44 4A	ORAIM	0BAD 80 F3	STOKEY	LDAZ	PAD	0C50 15 27 0E	JSR	GETAB	0CCB 85 21	STAZ	COUNTC	0382 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0086 C9 F7	BEG	CMPTZ	
0A45 4A	ORAIM	0BAF 80 F3	STOKEY	LDAZ	PAD	0C52 15 27 0E	JSR	GETAB	0CCD 85 21	STAZ	COUNTC	0384 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0088 C9 F7	BEG	CMPTZ	
0A46 4A	ORAIM	0BB1 80 F3	STOKEY	LDAZ	PAD	0C54 15 27 0E	JSR	GETAB	0CCE 85 21	STAZ	COUNTC	0386 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0090 C9 F7	BEG	CMPTZ	
0A47 4A	ORAIM	0BB3 80 F3	STOKEY	LDAZ	PAD	0C56 15 27 0E	JSR	GETAB	0CCF 85 21	STAZ	COUNTC	0388 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0092 C9 F7	BEG	CMPTZ	
0A48 4A	ORAIM	0BB5 80 F3	STOKEY	LDAZ	PAD	0C58 15 27 0E	JSR	GETAB	0CD0 85 21	STAZ	COUNTC	0390 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0094 C9 F7	BEG	CMPTZ	
0A49 4A	ORAIM	0BB7 80 F3	STOKEY	LDAZ	PAD	0C5A 15 27 0E	JSR	GETAB	0CD2 85 21	STAZ	COUNTC	0392 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0096 C9 F7	BEG	CMPTZ	
0A50 4A	ORAIM	0BB9 80 F3	STOKEY	LDAZ	PAD	0C5C 15 27 0E	JSR	GETAB	0CD4 85 21	STAZ	COUNTC	0394 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0098 C9 F7	BEG	CMPTZ	
0A51 4A	ORAIM	0BBB 80 F3	STOKEY	LDAZ	PAD	0C5E 15 27 0E	JSR	GETAB	0CD6 85 21	STAZ	COUNTC	0396 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0100 C9 F7	BEG	CMPTZ	
0A52 4A	ORAIM	0BBD 80 F3	STOKEY	LDAZ	PAD	0C60 15 27 0E	JSR	GETAB	0CD8 85 21	STAZ	COUNTC	0398 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0102 C9 F7	BEG	CMPTZ	
0A53 4A	ORAIM	0BBF 80 F3	STOKEY	LDAZ	PAD	0C62 15 27 0E	JSR	GETAB	0CDA 85 21	STAZ	COUNTC	0400 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0104 C9 F7	BEG	CMPTZ	
0A54 4A	ORAIM	0BC1 80 F3	STOKEY	LDAZ	PAD	0C64 15 27 0E	JSR	GETAB	0CDB 85 21	STAZ	COUNTC	0402 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0106 C9 F7	BEG	CMPTZ	
0A55 4A	ORAIM	0BC3 80 F3	STOKEY	LDAZ	PAD	0C66 15 27 0E	JSR	GETAB	0CDC 85 21	STAZ	COUNTC	0404 20 40 DF	ADDONE	JSR	KONTRK	0108 C9 F7	BEG	CMPTZ	
0A56 4A	ORAIM	0BC5 80 F3	STOKEY	LDAZ	PAD	0C68 15 27 0E	JSR	GETAB	0C										

