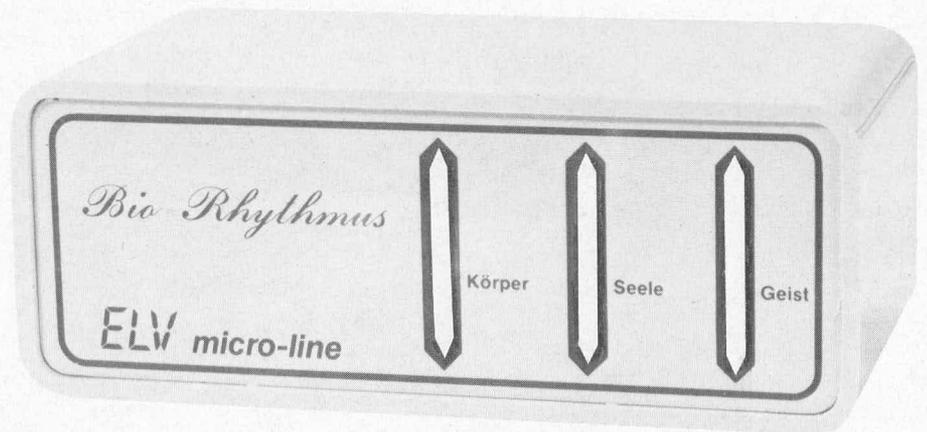


# ELV micro-line Bio-Rhythmus-Anzeiger



**Diese auf anerkannten wissenschaftlichen Untersuchungen basierende Schaltung zeigt auf 3 unabhängigen Leuchtdiodenzeilen den persönlichen Stand für die körperliche, seelische sowie geistige Verfassung an.**

## Allgemeines

Biorhythmik ist ein verhältnismäßig junger Zweig der Biologie, obwohl er sich mit Erscheinungen befaßt, die uns allen bekannt sind. Wohl jeder weiß, daß man gute oder schlechte Tage haben kann. Bei genauerer Untersuchung stellt man fest, daß eine Aufteilung nach körperlicher, seelischer sowie geistiger Verfassung hinsichtlich der persönlichen Form und Leistungsbereitschaft vorgenommen werden kann.

Wissenschaftlichen Untersuchungen auf dem Gebiet der Biorhythmik zur Folge, gibt es im wesentlichen drei sinusförmig verlaufende Kurven, die der körperlichen, seelischen und geistigen Verfassung individuell zugeordnet sind. Durch die Kenntnis des genau berechenbaren Kurvenverlaufes, kann zu jedem Zeitpunkt eine Aussage über persönliche „Hochs“ oder „Tiefs“ gemacht werden, da die drei Periodendauern

der vorstehend erwähnten sinusförmigen Kurvenverläufe exakt definiert sind. Die Periodendauer für die körperliche Verfassung beträgt 23 Tage, für die seelische 28 Tage und für die geistige Verfassung 33 Tage.

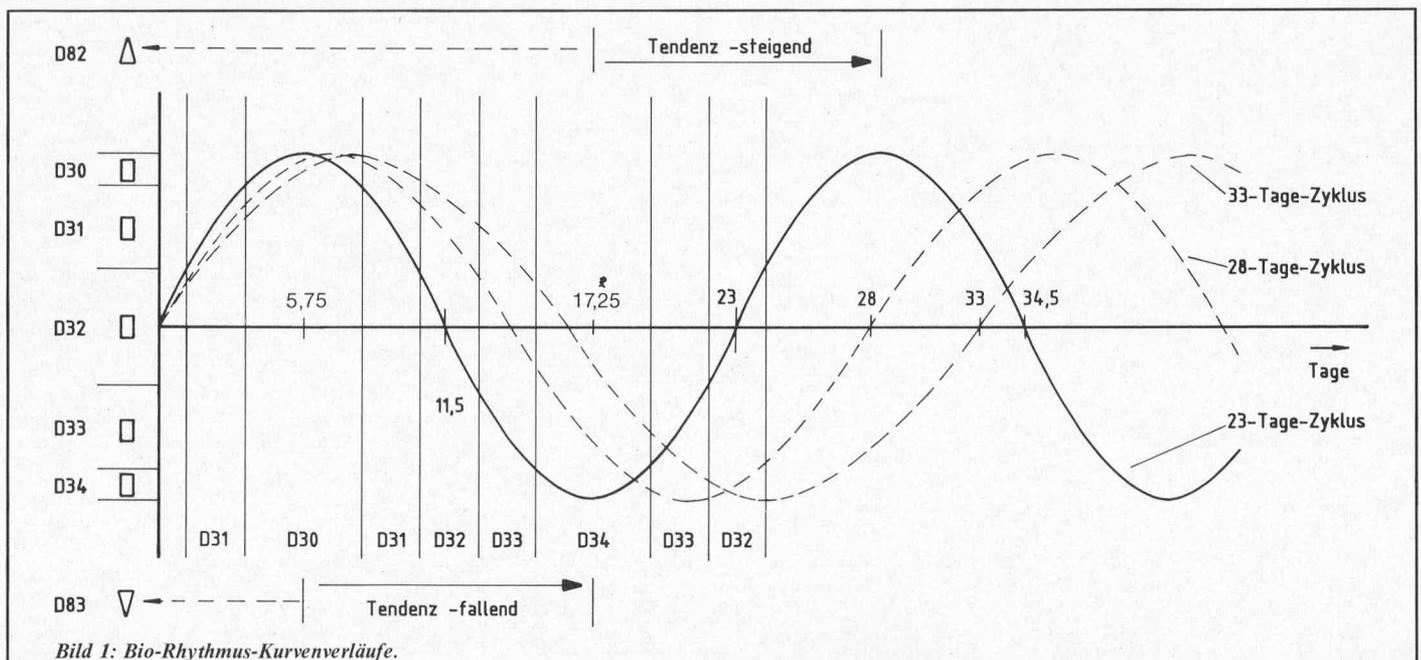
Der ELV-Biorhythmus-Anzeiger läßt die persönlichen aktuellen Werte mit Hilfe dreier, grüner Leuchtdiodenbänder auf einen Blick erkennen, wobei eine Tendenzanzeige zusätzlich wertvolle Informationen liefert.

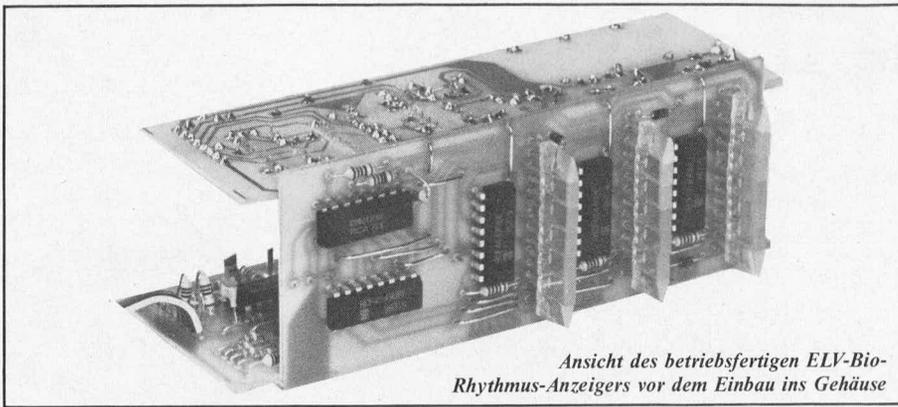
Die drei voneinander unabhängigen Leuchtdiodenzeilen bestehen jeweils aus 7 grünen Leuchtdioden, von denen 5 rechteckförmige Leuchtdioden den jeweils gerade aktuellen Stand des Kurvenverlaufes anzeigen, während die obere und untere pfeilförmige Leuchtdiode eine steigende bzw. fallende Tendenz erkennen läßt.

Alle drei Kurvenverläufe beginnen mit der

Stunde der Geburt und sind daher für jeden Menschen individuell berechenbar, da die Periodendauer immer exakt gleich sind. In Bild 1 sind die entsprechenden Kurvenverläufe zum besseren Verständnis dargestellt. Wie man daraus entnehmen kann, ist von der Stunde der Geburt an gerechnet, das erste körperliche Hoch nach 5,75 Tagen, während das seelische Hoch nach 7 und das geistige Hoch nach 8,25 Tagen auftritt. Der erste Nulldurchgang erfolgt nach 11,5, 14 bzw. 16,5 Tagen. Es leuchtet dann jeweils die mittlere LED, während beim oberen Kurvenscheitelpunkt die obere und beim unteren Kurvenscheitelpunkt die untere LED leuchtet. Insgesamt wird der jeweilige Stand des entsprechenden Kurvenverlaufes durch 5 rechteckförmige grüne Leuchtdioden dargestellt.

Die obere pfeilförmige Leuchtdiode zeigt einen steigenden Kurvenverlauf an, d. h., sie leuchtet, sobald der untere Kurven-





Ansicht des betriebsfertigen ELV-Biorhythmus-Anzeigers vor dem Einbau ins Gehäuse

scheitelpunkt überschritten wurde und erlischt erst wieder, wenn der obere Kurvenscheitelpunkt erreicht ist. Dies ist auch noch einmal separat anhand des Kurvenverlaufes für die körperliche Verfassung dargestellt. Gleichfalls ist die Zuordnung der Anzeige-LED's 30 bis 34 zum Kurvenverlauf aufgezeigt. Wie man daraus ersieht, ist eine volle Periodendauer in 10 Abschnitte eingeteilt. Jeweils im Nulldurchgang, d. h. bei Beginn, nach 11,5 Tagen sowie am Ende, also nach 23 Tagen des Kurvenverlaufes für die körperliche Verfassung, leuchtet die mittlere LED (32). Zum besseren Verständnis wollen wir kurz einen kompletten Zyklus durchspielen:

Zur Stunde der Geburt würde die LED 32 leuchten. Da der Kurvenverlauf steigend ist, leuchtet gleichzeitig die obere pfeilförmige LED zur Tendenzanzeige. Nach 2,3 Tagen (23:10-Teilschritte) erlischt LED 32 und LED 31 leuchtet. Nach weiteren 2,3 Tagen leuchtet LED 30. Da der Sinusverlauf sowohl am oberen als auch am unteren Scheitelpunkt abgeflacht ist, wird dies in der vorliegenden Schaltung angenähert, indem die LED 30 die doppelte Zeitspanne leuchtet ( $2 \times 2,3$  Tage entsprechend  $\frac{2}{10}$  der gesamten Periodendauer). Nach der halben Leuchtzeit der LED 30, also 2,3 Tage, nachdem die LED 30 eingeschaltet wurde, erfolgt zusätzlich ein Wechsel der Tendenzanzeige auf „fallend“. Als nächstes leuchtet wieder die LED 31, dann 32 im Kurvennulldurchgang, dann 33 sowie 34. Letztgenannte LED leuchtet wieder die doppelte Zeitspanne, wobei auch hier in der Mitte der Leuchtzeit von LED 34 ein erneuter Wechsel der Tendenzanzeige jetzt in Richtung „steigend“ erfolgt. Zuletzt leuchtet erneut die LED 33 auf, womit ein kompletter Zyklus, d. h. eine Periodendauer von insgesamt 23 Tagen durchlaufen wurde. Ein erneuter Beginn erfolgt mit Aufleuchten der LED 32. Die Anzeige der Kurvenverläufe für seelische und geistige Verfassung erfolgt mit Hilfe der LED's D 54 bis D 58 sowie D 77 bis D 81. Während die Tendenzanzeige mit den LED's 84 und 85 sowie 86 und 87 erfolgt.

Damit ein aufwendiger Setz- und Stellmechanismus entfallen kann, wurde bei der vorliegenden Schaltungskonzeption ein einfaches Stellen dadurch vorgesehen, indem die Kurve durch Verbinden von jeweils zwei Lötstiften für jeden der drei Kurvenverläufe getrennt auf Null, d. h. auf den Kurvenanfang gesetzt werden kann. Es leuchtet dann jeweils die mittlere LED 32, 56 bzw. 79

## Biorhythmus-Berechnung

Nachfolgend soll nun kurz beschrieben werden, wie der Zeitpunkt zu berechnen ist, an dem die entsprechenden Kurvenverläufe gestartet werden müssen.

Wie bereits vorstehend erwähnt, beträgt die Periodendauer der drei Kurvenverläufe 23, 28 bzw. 33 Tage. Es ist nun auszurechnen, wann der nächste Beginn einer Periodendauer einer jeden der drei Kurven erfolgt, wobei selbstverständlich jede Kurve für sich separat gestartet werden kann.

In diesem Zusammenhang ist anzumerken, daß der ELV-Biorhythmus-Anzeiger nur für einen einzigen Menschen individuell eingestellt werden kann, es sei denn, Geburtstag und Geburtsjahr sind identisch.

Zunächst werden die Lebenstage seit der Geburt ausgerechnet, wobei die Schaltjahre selbstverständlich mit  $365 + 1 = 366$  Tagen zu berücksichtigen sind. Die errechneten Lebenstage werden jetzt durch 23, 28 bzw. 33 geteilt. Von den drei Ergebnissen wird die jeweils hinter dem Komma stehende Zahl wieder mit der jeweils zugehörigen Periodendauerlänge, also mit 23, 28 bzw. 33 multipliziert. Auf diese Weise erhält man diejenige Anzahl der Tage, die bereits seit Beginn der letzten Periodendauer vergangen ist. Durch Bildung der Differenz zu 23, 28 bzw. 33 erhält man die Anzahl der Tage, die man warten muß, bis der entsprechende Kurvenverlauf auf 0 zu setzen, d. h. zu starten ist.

Um die Berechnung besser zu verdeutlichen, wollen wir nachstehend ein Beispiel durchrechnen.

Der Geburtstag der gedachten Person ist der 01.04.1964. Möchten wir den Stand der Kurvenverläufe am 20.04.1984 errechnen, sind zunächst die Lebenstage seit der Geburt zu ermitteln.

Hierzu gehen wir wie folgt vor:

1. Am 01.04.84 waren 20 Lebensjahre vollendet.  
Multiplikation  $20 \times 365 = 7300$  Tage
2. In den Zeitraum der Jahre ab Geburt fallen 5 Schaltjahre. 5 Tage
3. Vom letzten Geburtstag (01.04.84) bis zum gesuchten Tag (20.04.84) sind 20 Tage (beide Tage einschl.) hinzuzurechnen. 20 Tage
4. Die Summe der Schritte  $1 - 3$  ergibt 7325 Tage

Zur Ermittlung des Standes des 23-Tage-Rhythmus wird nun die Anzahl der Le-

benstage (7325) durch 23 geteilt. Von dem Ergebnis von 318,47826 wird lediglich die Zahl hinter dem Komma, also 0,47826, benötigt. Diese Zahl wird wieder mit der Periodendauer von 23 Tagen multipliziert ( $0,47826 \times 23 = 11,0$ ). Seit Beginn des letzten 23-Tage-Zyklus sind also bereits 11 Tage vergangen, d. h. wir müssen noch 23 minus 11 = 12 Tage warten, bevor wir den Kurvenverlauf der Anzeige für die körperliche Verfassung auf 0 setzen, d. h. starten.

Gleichfalls verfahren wir bei der Berechnung der Kurvenverläufe für die seelische und die geistige Verfassung, lediglich mit dem Unterschied, daß anstelle der Zahl 23, die Zahl 28 bis 33 einzusetzen ist. In Tabelle 1 sind die Schaltjahre, in denen  $365 + 1 = 366$  Tage in Ansatz zu bringen sind, aufgeführt.

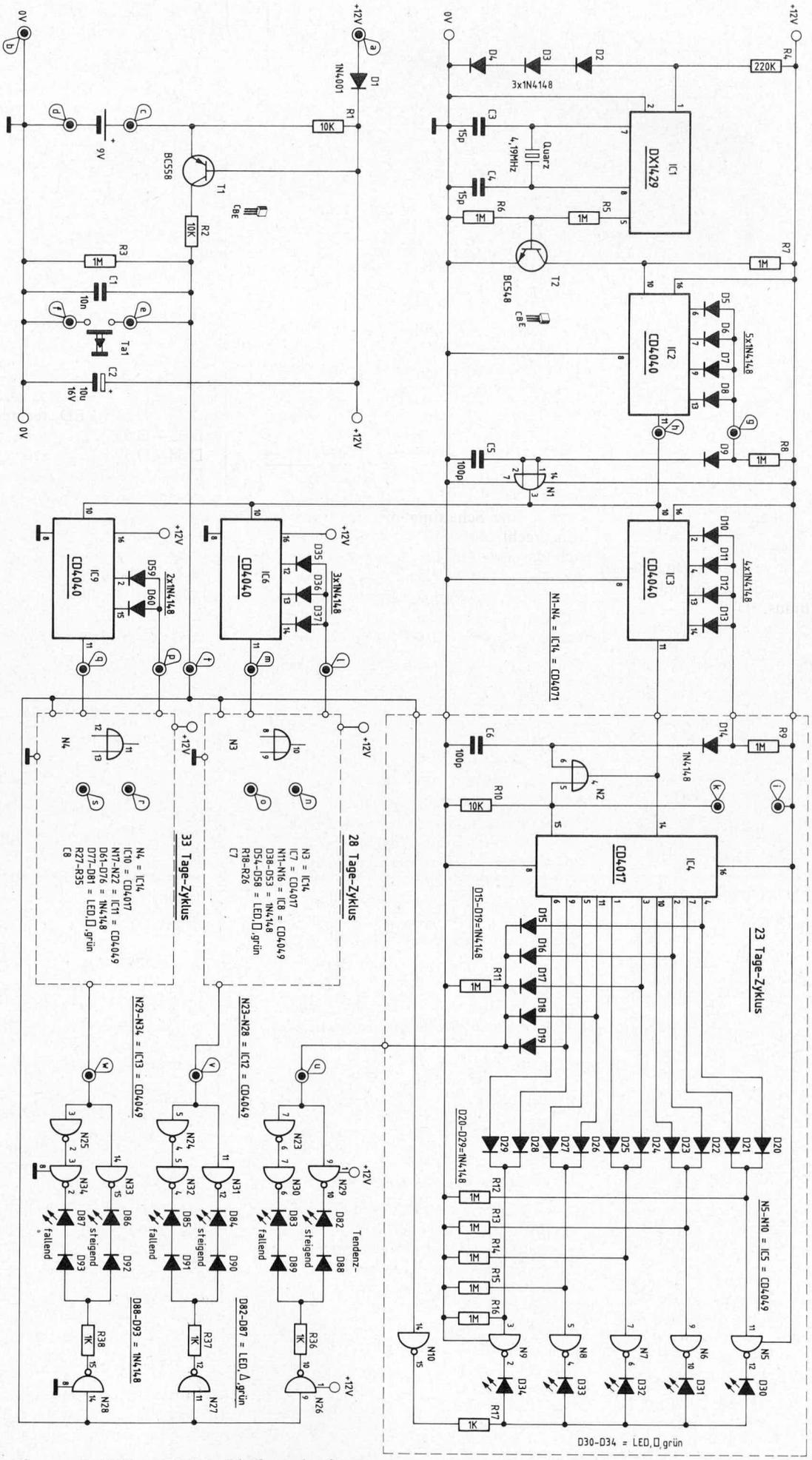
Jede der drei Kurven ist in 10 Abschnitte eingeteilt, — wie bereits vorstehend beschrieben — die beim 23-Tage-Rhythmus zur Anzeige der körperlichen Verfassung durch die LED's 30 bis 34 angezeigt werden. Da die LED 32 immer im Nulldurchgang aufleuchtet und die gesamte Leuchtdauer  $23:10 = 2,3$  Tage beträgt, müßte sie genau genommen,  $2,3:2 = 1,15$  Tage vor Beginn des Nulldurchgangs aufleuchten und 1,15 Tage nach dem Nulldurchgang verlöschen. Dies bedeutet, daß das Rücksetzen der jeweiligen Kurven, d. h. der Startvorgang, jeweils etwas vor dem eigentlichen Beginn einer neuen Periode gestartet wird. Beim 23-Tage-Rhythmus müßte der Startvorgang 1,15 Tage vor dem eigentlichen Beginn des Kurvenverlaufes ausgelöst werden, während beim 28-Tage-Rhythmus 1,4 Tage und beim 33-Tage-Rhythmus 1,65 Tage vorher zu starten wäre. Um die genauen Stunden zu berechnen, braucht die Zahl lediglich mit 24 multipliziert zu werden ( $1,65 \times 24 = 39,6$ ). Da es sich bei den Kurvenverläufen um sehr langsam ablaufende Vorgänge handelt, spielt diese verhältnismäßig geringe Zeitspanne nur eine untergeordnete Rolle und kann ggf. vernachlässigt werden.

## Zur Schaltung

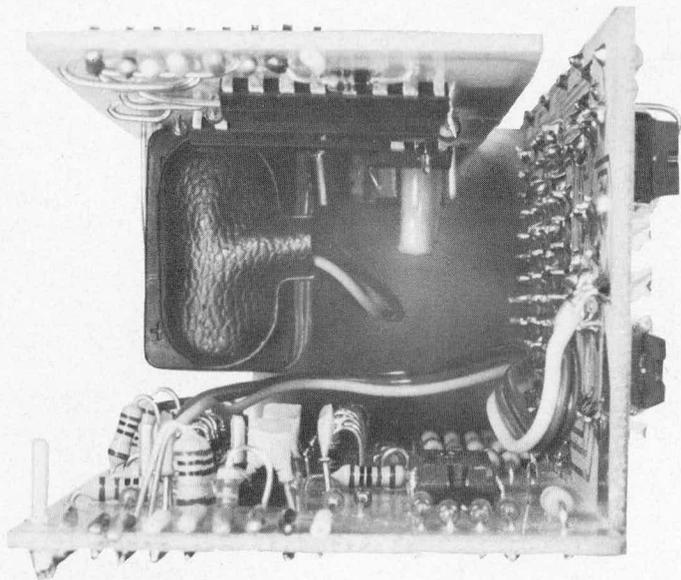
Auf den ersten Blick sieht die mit 14 IC's aufgebaute Schaltung verhältnismäßig aufwendig aus. Bei näherem Hinschauen ist sie jedoch keineswegs so kompliziert, wie man zunächst meint.

Der ELV-Biorhythmus-Anzeiger besitzt 3 voneinander unabhängige grüne LED-Zeilen zur Anzeige der jeweiligen Zustände für die körperliche, seelische und geistige Verfassung. Da nennenswerte Teile der Elektronik für die drei Anzeigen identisch sind, wollen wir die Schaltungsbeschreibung zunächst auf den 23-Tage-Rhythmus konzentrieren.

Im IC 1 des Typs DX 1429 ist ein quarzgesteuerter Oszillator integriert, mit einem nachgeschalteten 23-stufigen Binärteiler, so daß am Ausgang eine Frequenz von 0,5 Hz zur Verfügung steht, die den Transistor T 2 ansteuert. Eine Weiterverarbeitung erfolgt mit dem IC 2, das eine Teilung durch 135 vornimmt. Am Ausgang des IC 2 (Pin 11) steht dann eine Frequenz mit einer Periodendauer von 270 Sek. zur Verfügung, die als Basisfrequenz für alle drei Perioden-



Gesamtschaltbild des ELV Bio-Rhythmus-Anzeigers



Seitenansicht des fertig aufgebauten ELV Bio-Rhythmus-Anzeigers vor dem Einbau ins Gehäuse

dauer dient. Zur Erzielung einer Periodendauer von 23 Tagen nimmt das IC 3 eine weitere Teilung durch 736 vor, so daß am Ausgang (Pin 11) eine Periodendauer von 198720 Sek. entsprechend 2,3 Tagen, entsteht. Dies ist genau  $\frac{1}{10}$  der Periodendauer des 23-Tage-Rhythmus, da das IC 4 eine Aufteilung in 10 Schritte, also eine erneute Teilung durch 10, vornimmt. Der Ausgang des IC 4 besitzt 10 nacheinander schaltbare Ausgänge, die über die Dioden D 20 bis D 29 decodiert und auf die Treiber N 5 bis N 9 gegeben werden. Diese steuern die 5 rechteckigen, grünen Leuchtdioden zur Anzeige des Kurvenstandes des 23-Tage-Rhythmus für die körperliche Verfassung an.

Die Tendenzanzeige wird mit Hilfe der Dioden D 15 bis D 19 sowie der Gatter N 23, N 29 und N 30 decodiert.

Die IC's 6 und 9 nehmen eine Teilung vor, damit an deren Ausgängen (Pin 11) jeweils eine Frequenz ansteht, deren Periodendauer zu einem Zehntel der Kurvenverläufe für die seelische und geistige Verfassung entspricht. Es steht also eine Periodendauer von 2,8 Tagen bzw. 3,3 Tagen an. Die gestrichelt eingerahmten Schaltungsteile sind in ihrer Funktion identisch mit dem Schaltungsteil, das vorstehend näher beschrieben wurde, und aus dem IC 4 des Typs CD 4017 mit anschließender Codierung, besteht. An dieser Stelle soll daher der Übersichtlichkeit halber auf eine vollständige Schaltungsaufzeichnung verzichtet werden.

Die Gatter N 10 sowie N 26 bis N 28 dienen der automatischen Anzeigenabschaltung über den Transistor T 1 im Falle eines Netzteilversagens. Die Speisung erfolgt dann über den eingebauten 9 V-Block-Akku bei einer stark reduzierten Stromaufnahme. Für kurzzeitiges Aufleuchten der Anzeigen kann die Taste Ta 1 vorgesehen werden. Die Stromaufnahme beträgt bei erloschener Anzeige ca. 0,2 mA, so daß eine Notstromversorgung mit einem handelsüblichen 9 V-Block-Akku ca. 3 Wochen möglich ist, während bei Einsatz einer Alkali-Mangan-Batterie die Schaltung ca.  $\frac{1}{2}$  Jahr arbeitet.

### Zum Nachbau

Obwohl die Schaltung mit insgesamt 14 IC's recht aufwendig ist, so gestaltet sich der Nachbau doch verhältnismäßig einfach.

Das Layout ist so konzipiert, daß die Schaltung in ein ansprechendes Gehäuse der Serie ELV micro-line eingebaut werden kann. Hierzu wurde der Aufbau auf 3 Leiterplatten erforderlich, von denen 2 in bereits bekannter Weise direkt miteinander verlötet werden, während die dritte Leiterplatte mit einem 8-adrigen Flachbandkabel mit der Basisplatine sowie einer zusätzlichen flexiblen Leitung mit der Anzeigenplatine zu verbinden ist.

Zur Bestückung der Platinen kann man in gewohnter Weise vorgehen. Zunächst werden die passiven, dann die aktiven Bauelemente eingelötet.

Die Anzeigenplatine wird so mit der Basisplatine verlötet, daß die Anzeigenplatine ca. 1,5 mm unter der Basisplatine hervorsteht.

Nachdem die Bestückung abgeschlossen und noch einmal sorgfältig kontrolliert wurde, sind die entsprechenden zusätzlichen Verbindungen zwischen den Leiterplatten mit Hilfe von flexiblen isolierten Leitungen vorzunehmen. Die entsprechenden Punkte sind im Schaltplan gekennzeichnet, die auf der Platine bzw. im Bestückungsplan wiederzufinden sind. Punkte mit der gleichen Bezeichnung müssen untereinander verbunden werden.

Der 9 V-Block-Akku wird mit 3 Silberschaltstrahlen an der oberen Platine fixiert, indem die Silberschaltstrahlen u-förmig über den Akku geführt und auf der Platinenunterseite verlötet werden.

Das Starten bzw. Nullsetzen der einzelnen Teiler der 3 Kurvenverläufe für die körperliche, seelische und geistige Verfassung erfolgt durch Kurzschließen entweder von Punkt „i“ und „k“ bzw. „n“ und „o“ bzw. „r“ und „s“.

Damit ist der Nachbau bereits beendet und dem Einsatz des Gerätes steht nun nichts mehr im Wege.

## Stückliste: ELV micro-line Bio-Rhythmus-Anzeiger

### Halbleiter

IC 1 .....	DX 1429
IC 2, IC 3 .....	CD 4040
IC 4 .....	CD 4017
IC 5 .....	CD 4049
IC 6 .....	CD 4040
IC 7 .....	CD 4017
IC 8 .....	CD 4049
IC 9 .....	CD 4040
IC 10 .....	CD 4017
IC 11 .....	CD 4049
IC 12, IC 13 .....	CD 4049
IC 14 .....	CD 4071
T 1 .....	BC 558
T 2 .....	BC 548
D 1 .....	1N4001
D 2—D 29 .....	1N4148
D 30—D 34 LED, rechteckig, grün	
D 35—D 53 .....	1N4148
D 54—D 58 LED, rechteckig, grün	
D 59—D 76 .....	1N4148
D 77—D 81 LED, rechteckig, grün	
D 82—D 87 LED, pfeilförmig, grün	
D 88—D 93 .....	1N4148

### Kondensatoren

C 1 .....	10 nF
C 2 .....	10 $\mu$ F/16 V
C 3, C 4 .....	15 pF
C 5—C 8 .....	100 pF

### Widerstände

R 1, R 2 .....	10 k $\Omega$
R 3 .....	1 M $\Omega$
R 4 .....	220 k $\Omega$
R 5—R 9 .....	1 M $\Omega$
R 10 .....	10 k $\Omega$
R 11—R 16 .....	1 M $\Omega$
R 17 .....	1 k $\Omega$
R 18 .....	1 M $\Omega$
R 19 .....	10 k $\Omega$
R 20—R 25 .....	1 M $\Omega$
R 26 .....	1 k $\Omega$
R 27 .....	1 M $\Omega$
R 28 .....	10 k $\Omega$
R 29—R 34 .....	1 M $\Omega$
R 35—R 38 .....	1 k $\Omega$

### Sonstiges

- 1 Quarz 4,194304 MHz
- 10 cm 8adrige Flachbandleitung
- 1 x 9 V-Batterieclip
- 50 cm isolierter Schaltdraht
- Ta 1—Ta 4 Taster, Schließer
- 30 cm Silberdraht
- 1 Klinkenbuchse 3,5 mm
- 8 Lötstifte

Tabelle 1  
Bio-Rhythmus

1904	1932	1960
1908	1936	1964
1912	1940	1968
1916	1944	1972
1920	1950	1976
1924	1954	1980
1928	1958	1984

