

# ELV-Serie micro-line

## Funkuhrensystem DCF 86

### Teil 3

*Im hier vorliegenden dritten und letzten Teil dieses Artikels stellen wir Ihnen die komplette Aufbaubeschreibung mit den Platinenlayouts vor.*

#### Zum Nachbau

Der Aufbau des eigentlichen Funkuhrensystems DCF 86 erfolgt auf 3 Leiterplatten, die in ein Gehäuse der ELV-Serie micro-line eingebaut werden können. Es sind dies

1. die Anzeigenplatine
2. die Basisplatine mit dem Haupt-IC des Typs ELV 8602 sowie
3. die Empfängerplatine (nicht zu verwechseln mit der Antennenplatine).

Darüber hinaus ist eine kleine Leiterplatte für die aktive Empfangsantenne erforderlich, die über eine ca. 2,5 m lange flexible, isolierte, 2adrige abgeschirmte Leitung mit der eigentlichen Funkuhr verbunden wird.

Außerdem besteht die Möglichkeit, das Funkuhrensystem DCF 86 zum Schalten von Verbrauchern, die aus dem 220 V-Netz betrieben werden, einzusetzen. Hierzu steht eine kleine Relaisplatine zur Verfügung, die in ein Steckergehäuse mit integrierter Schuko-Steckdose eingebaut werden kann. Sie wird über eine 2adrige, mit einem 3,5 mm Klinkenstecker versehene Zuleitung, nach Bedarf an die eigentliche Funkuhr angekoppelt. Auf der Gehäuserückseite besitzt die DCF 86 hierzu 2 Stück 3,5 mm Klinkenbuchsen, da 2 voneinander unabhängige Schaltgänge zur Verfügung stehen.

Eine dritte Klinkenbuchse des gleichen Typs dient zur Einspeisung der 9 V Betriebsgleichspannung aus einem Stecker-Netzteil.

Der Aufbau wird in gewohnter Weise vorgenommen. Zunächst werden die passiven und anschließend die aktiven Bauelemente anhand der Bestückungspläne auf die Platinen gesetzt und verlötet. Da sämtliche Bauelemente einschließlich Antennenstab (über Sockel), Printtaster und Buchsen auf den Platinen untergebracht sind, ist der Aufbau recht einfach durchzuführen.

Nachdem die Bestückung nochmals sorgfältig kontrolliert wurde, wird die Anzeigenplatine senkrecht an die Basisplatine gelötet, und zwar so, daß die Anzeigenplatine ca. 1,5 mm unterhalb der Leiterbahnseite der Basisplatine hervorsteht.

Die Empfängerplatine, auf der auch Platz für die 9 V Blockbatterie (bzw. Akku) vorhanden ist, wird über 11 Silberdrahtstücke in einem Abstand von 36 mm mit der Basisplatine verbunden. Die

Bestückungsseiten beider Platinen weisen hierbei zueinander hin, d. h. die Bauelemente der oberen Empfängerplatine weisen nach unten. Die Silberdrahtabschnitte stehen hierbei senkrecht auf den beiden Platinen.

In die Gehäuserückwand werden 11 Bohrungen an den entsprechenden Stellen für die 5 Taster, die beiden Klinkenbuchsen für die Schaltausgänge, die Klinkenbuchse für die Stromversorgung, die Schallöffnung für den 2 kHz-Signalgeber, die Bohrung zur Helligkeitseinstellung sowie für die Antennenzuleitung eingebracht.

Die abgeschirmte Antennenzuleitung wird an die Platinenanschlußpunkte „a“ (positive 5 V Versorgungsspannung), „b“ (Signalleitung) und „c“ (Abschirmung = Schaltungsmasse) angelötet.

Bei der Aktiv-Empfangsantenne ist zu beachten, daß die Spulen L101/L102 abzugleichen sind. Durch geringfügiges Verschieben auf dem Ferritstab (Vorsicht, Zuleitungen nicht abreißen) kann ein Feinabgleich des Empfangskreises auf die Sendefrequenz von 77,500 kHz vorgenommen werden. Die optimale Einstellung ist an einer möglichst hohen Spannung an Pin 10 des ICs 201 zu erkennen. Das Spannungsmaximum ist stark von der jeweiligen Empfangslage abhängig und liegt im Bereich zwischen 50 mV und 800 mV.

Die fertig aufgebaute und abgegliche Aktivantenne kann anschließend in ein Kunststoffrohr eingebaut werden. Hierzu wird sie mit etwas Schaumstoff umwickelt, um anschließend vorsichtig in das Rohr geschoben zu werden. Die Rohrenden können mit 2 kreisrunden Leiterplattenausschnitten abgedeckt und verklebt werden. Es besteht auch die Möglichkeit, die gesamte Anordnung mit Gießharz auszufüllen, wodurch sich eine besonders widerstandsfähige Ausführung ergibt.

Die beiden Schaltzusätze sind identisch aufgebaut. Die kleine Relaisplatine mit dem Sicherungshalter wird in ein Steckergehäuse mit integrierter Schuko-Steckdose eingebaut und in dem Gehäuse mit 2 Schrauben M3 x 5 mm verschraubt. Die Verbindung von Schuko-Stecker zu Schuko-Steckdose erfolgt über flexible isolierte Leitungen mit einem Querschnitt von 1,5 mm<sup>2</sup>. Der Schutzleiter (gelb/grün) wird direkt verbunden sowie ein Pol von Stecker und Steckdose. Der zweite Pol



des integrierten Schuko-Steckers wird mit dem Platinenanschlußpunkt „k“ und der zweite Pol der Schuko-Steckdose mit dem Platinenanschlußpunkt „l“ verbunden. An die Platinenanschlußpunkte „g“ und „h“ wird eine 2adrige flexible isolierte Zuleitung gelötet, an deren Ende sich der 3,5 mm Klinkenstecker befindet. Der korrekte Anschluß ist wichtig, da bei falscher Polarität die Schutzdiode D501 (D601) einen Kurzschluß verursacht. Auf letztgenannten Schaltungsteil kann verzichtet werden, sofern die Uhr nicht als Schaltuhr, sondern lediglich als Weckuhr über den 2 kHz-Signalton eingesetzt werden soll.

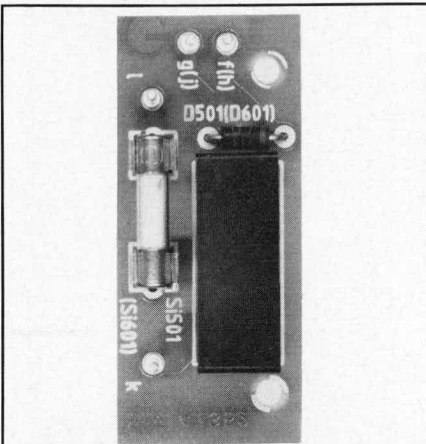
Im Zusammenhang mit der Stromversorgung soll noch auf eine Besonderheit hingewiesen werden: Üblicherweise liegt bei Klinkenbuchsen, die zur Stromversorgung dienen, am Außenkontakt der Minuspol. Damit in der hier vorliegenden Schaltung der Schaltkontakt in der Klinkenbuchse zur Notstromversorgungsunterbrechung benutzt werden kann, wurde die Polarität vertauscht. Am Außenkontakt ist hier der Pluspol anzuschließen.

#### Ausrichten der Aktiv-Empfangsantenne

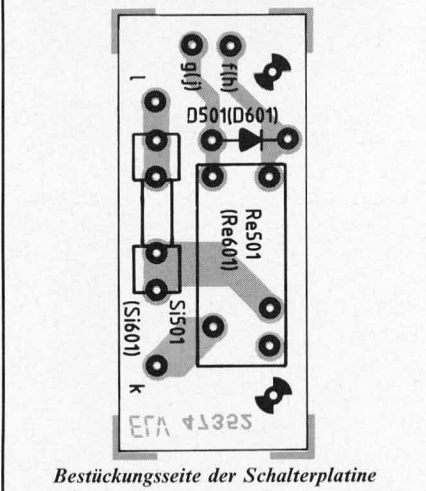
Die Ferritantenne befindet sich zusammen mit einem HF-Vorverstärker auf der Antennenplatine. Sie ist mit einer 2adrigen abgeschirmten Zuleitung mit dem Antennenanschluß des Basisgerätes der DCF 86 verbunden. Die Anordnung der Antenne sollte waagrecht mit mindestens 1 m Abstand zum Basisgerät erfolgen. Ebenso ist ein ausreichender Abstand zu Netzzuleitungen, Leuchtstofflampen, Fernsehgeräten, Mikrocomputern usw. einzuhalten. Die Ausrichtung der Antenne erfolgt so, daß die Breitseite des Ferritstabes in Richtung Frankfurt zeigt. Die korrekte Ausrichtung ist u. a. auch daran zu erkennen, daß in den ersten Minuten nach dem Einschalten der rechte Punkt im Anzeigendisplay regelmäßig pro Sekunde für 0,1 bzw. 0,2 Sekunden aufblinkt. Wird die Antenne um 90 Grad gedreht (Antennenstab zeigt in Richtung Frankfurt) wird der Punkt unregelmäßig flackern, so daß kein einwandfreier Empfang gewährleistet ist. Die Antenne ist also um 90 Grad zurückzudrehen. Nach wenigen Minuten ungestörter Empfangs erscheint die aktuelle Uhrzeit auf dem Display.



Betriebsfertiger und ins Gehäuse eingebauter Schaltzusatz mit abgenommenem Gehäuse-oberteil



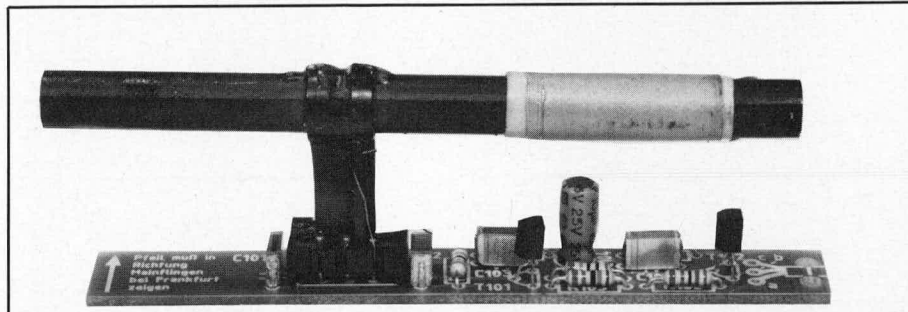
Ansicht der fertig bestückten Schalterplatine



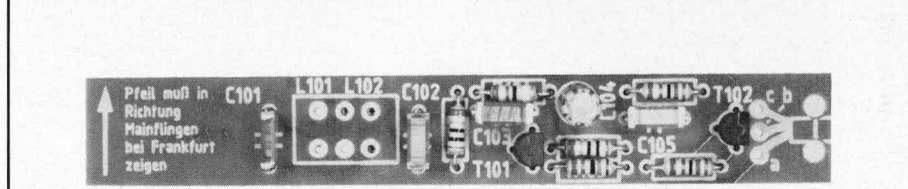
Bestückungsseite der Schalterplatine



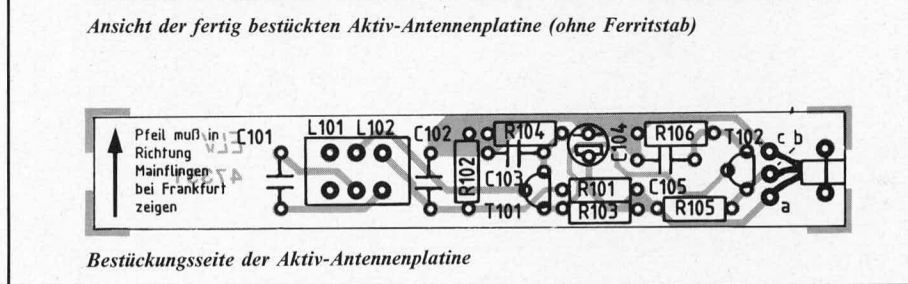
Rückansicht des Funkuhrensystems DCF 86 vor dem Einbau ins Gehäuse



Seitenansicht der fertig aufgebauten Aktiv-Antenne des Funkuhrensystems DCF 86



Ansicht der fertig bestückten Aktiv-Antennenplatine (ohne Ferritstab)



Bestückungsseite der Aktiv-Antennenplatine

**Stückliste: Funkuhrensysteem DCF 86**

**Elektronische Antenne**  
**Halbleiter**  
 T 101, T 102 ..... BC 548

**Kondensatoren**  
 C 101 ..... 6,8 nF  
 C 102, C 103, C 105 ..... 47 nF  
 C 104 ..... 10 µF/16 V

**Widerstände**  
 R 101, R 102 ..... 100 kΩ  
 R 103 ..... 5,6 kΩ  
 R 104 ..... 3,9 kΩ  
 R 105, R 106 ..... 2,2 kΩ

**Sonstiges**  
 L 101/L 102 ..... Ferritantenne  
 komplett mit Sockel  
 3 Lötstifte  
 2,5 m 2adrige abgeschirmte Leitung

**Empfänger**  
**Halbleiter**  
 IC 201 ..... TCA 440  
 IC 202 ..... LM 324  
 D 201-D 203 ..... 1 N 4148

**Kondensatoren**  
 C 201, C 209 ..... 10 nF  
 C 202 ..... 47 nF  
 C 203, C 210 ..... 47 µF/16 V  
 C 204-C 206, C 208 ..... 1 µF/16 V  
 C 207, C 216 ..... 100 nF  
 C 211-C 214, C 217 ..... 10 nF  
 C 215 ..... 22 µF/16 V  
 C 218 ..... 1 µF/16 V

C 219 ..... 10 µF/16 V  
 C 220 ..... 6,8 nF

**Widerstände**  
 R 201 ..... 1,8 kΩ  
 R 202 ..... 8,2 kΩ  
 R 203 ..... 470 Ω  
 R 204 ..... 3,3 kΩ  
 R 205, R 206, R 210 ..... 2,2 kΩ  
 R 207, R 211 ..... 33 kΩ  
 R 208, R 212 ..... 2,55 kΩ  
 R 209, R 213, R 221 ..... 220 kΩ  
 R 214 ..... 1 kΩ  
 R 215 ..... 1,5 kΩ  
 R 216 ..... 820 Ω\*  
 R 217, R 220 ..... 22 kΩ  
 R 218 ..... 39 kΩ  
 R 219 ..... 100 kΩ  
 R 222 ..... 10 kΩ  
 R 223 ..... 1 MΩ

**Sonstiges**  
 3 Lötstifte

**Prozessor und Digitalteil**  
**Halbleiter**  
 IC 301 ..... ELV 8602  
 IC 302 ..... 74 LS 247  
 IC 303 ..... 74 LS 145  
 IC 304 ..... CD 4040  
 T 301-T 306 ..... BC 558  
 T 307, T 308 ..... BC 548  
 T 309, T 310 ..... BC 558  
 T 311, T 312 ..... BC 548  
 D 301-D 311 ..... LED, 3 mm, rot  
 D 312-D 316 ..... 1 N 4148  
 D 317, D 318 ..... 1 N 4001

D 319-D 321 ..... 1 N 4148  
 Di 301-Di 306 ..... DJ 700 A

**Kondensatoren**  
 C 301, C 307 ..... 10 µF/16 V  
 C 302, C 303 ..... 22 pF  
 C 304 ..... 100 nF  
 C 305 ..... 100 pF  
 C 306 ..... 47 nF

**Widerstände**  
 R 301 ..... 22 kΩ  
 R 302-R 308 ..... 330 Ω  
 R 309-R 320 ..... 4,7 kΩ  
 R 321, R 322 ..... 330 Ω  
 R 323-R 325 ..... 4,7 kΩ  
 R 326, R 336 ..... 10 kΩ  
 R 327 ..... 2,2 kΩ  
 R 328-R 330 ..... 4,7 kΩ  
 R 331, R 332 ..... 100 kΩ  
 R 333 ..... LDR 33  
 R 334 ..... 250 kΩ, Trimmer, stehend  
 R 335 ..... 39 kΩ\*  
 R 337 ..... 10 Ω

**Sonstiges**  
 1 Quarz 9,21 MHz  
 Ta 1-Ta 5 ..... Print Taster  
 Bu 1-Bu 3 ..... 3,5 mm Klinkenbucse  
 ST 1 ..... Sound-Transducer

**Netzteil**  
**Halbleiter**  
 IC 401 ..... 78 L 05  
 IC 402 ..... CD 4049  
 T 401, T 402 ..... BC 558  
 T 403 ..... BC 548

D 401 ..... 1 N 4001  
 D 402-D 407 ..... 1 N 4148

**Kondensatoren**  
 C 401 ..... 470 µF/16 V  
 C 402 ..... 10 µF/40 V  
 C 403 ..... 47 nF  
 C 404 ..... 100 pF  
 C 405-C 407 ..... 10 µF/16 V

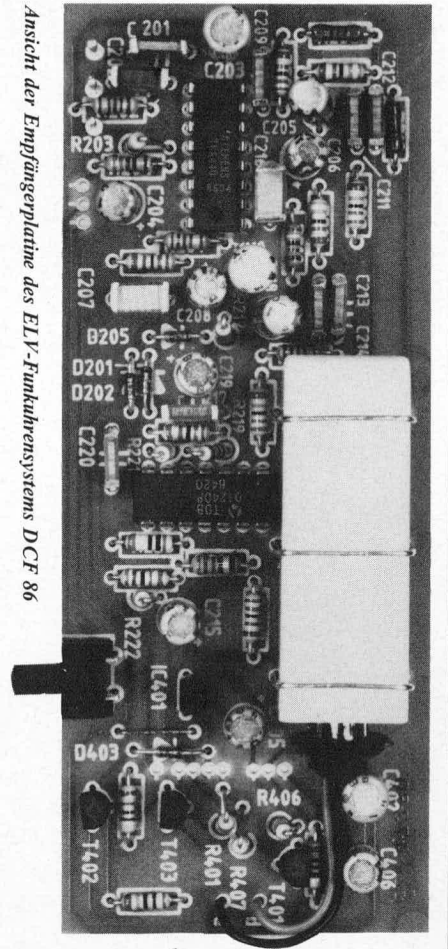
**Widerstände**  
 R 401, R 403 ..... 100 kΩ  
 R 402 ..... 47 kΩ  
 R 404, R 407 ..... 4,7 kΩ  
 R 405, R 406, R 409 ..... 100 kΩ  
 R 408 ..... 82 kΩ  
 R 410 ..... 220 kΩ\*  
 R 411, R 412 ..... 10 kΩ

**Sonstiges**  
 L 401 ..... Spule 51 µH  
 2 Lötstifte  
 1 9 V Batterieclip

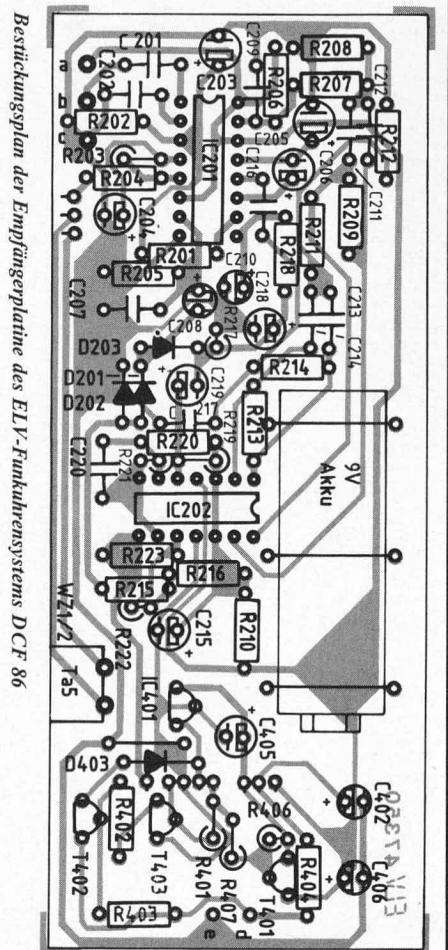
**Schaltteil**  
**Halbleiter**  
 D 501 (D 601) ..... 1 N 4001

**Sonstiges**  
 Re 501 (Re 601) Siemens Kartenrelais 12 V,  
 stehend  
 Si 501 (Si 601) ..... Sicherung 4 A  
 1 Platinensicherungshalter  
 4 Lötstifte  
 2 Schrauben M 3 x 5

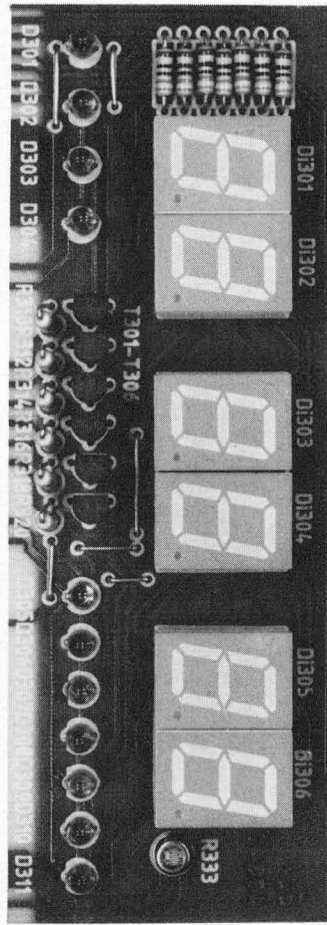
\* gegenüber Schaltbild geändert



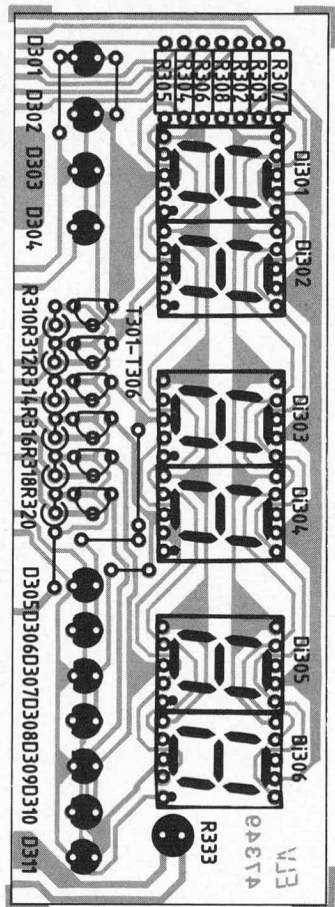
Ansicht der Empfängerplatine des ELV-Funkuhrensystems DCF 86



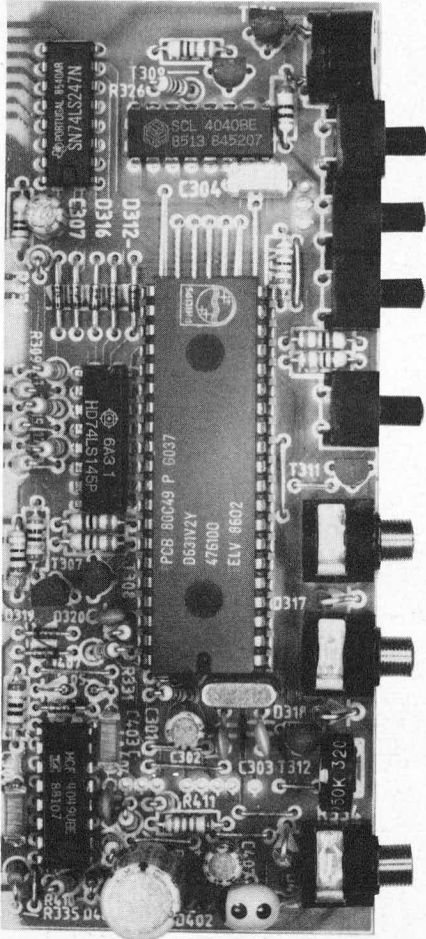
Bestückungsplan der Empfängerplatine des ELV-Funkuhrensystems DCF 86



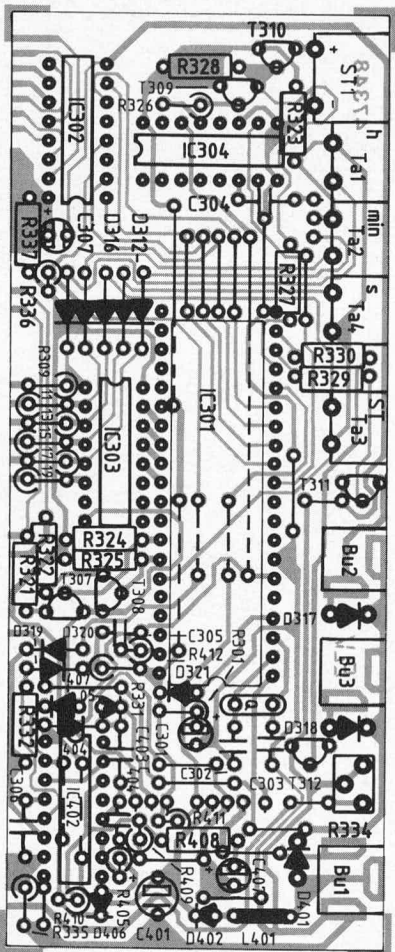
Ansicht der Anzeigeplatine des ELV-Funkuhrensystems DCF 86



Bestückungsplan der Anzeigeplatine des ELV-Funkuhrensystems DCF 86



Ansicht der Basissplatte des ELV-Funkuhrensystems DCF 86



Bestückungsplan der Basissplatte des ELV-Funkuhrensystems DCF 86