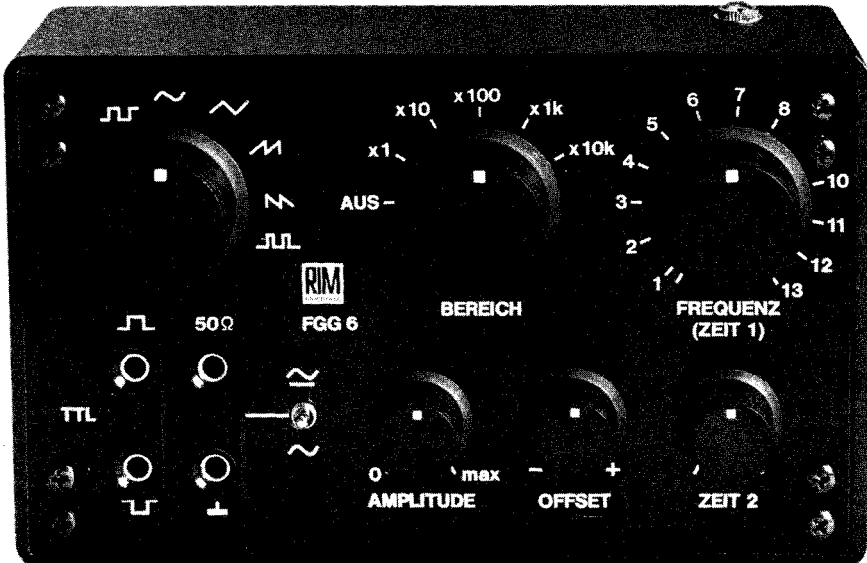


Funktionsgenerator-Gerät FGG 6
(Baumappe 05-20-038)



Inhalt:

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1. Funktion | 5. Aufbau |
| 2. Technische Daten | 6. Abgleich |
| 3. Bedienung | 7. Technischer Anhang |
| 4. Schaltung | |

1. Funktion:

Funktionsgeneratoren sind sowohl für Profis als auch genauso für Hobby-Amateure unverzichtbare Hilfsmittel. Immer wenn die dynamischen Eigenschaften einer elektronischen Schaltung getestet werden sollen, liefert der Funktionsgenerator mit seinen vielen Kurvenformen und Einstellmöglichkeiten das definierte Steuersignal, um damit die ausgangsseitigen Reaktionen der Testschaltung zu überprüfen. Obwohl der **FGG 6** am unteren Rand der Preisskala für solche Geräte angeboten wird, sind die Eigenschaften dank Einsatz moderner elektronischer Bausteine sehr beachtlich. Auch die vielfältigen Einstellmöglichkeiten lassen keine Wünsche offen. Mit den zwei gegenphasigen TTL-Ausgängen ist das Funktionsgeneratorgerät **FGG 6** auch in der Lage, rein digitale Schaltungen anzusteuern. Die TTL-Signale sind bei allen Funktionen abgreifbar. Daher ist es auch sehr einfach möglich, beliebige Frequenzzähler anzuschließen und der Testschaltung oder anderen beteiligten Meßgeräten Synchronisier-(Trigger)-Signale zu liefern.

2. Technische Daten:

Funktionen: 1. Rechteck (sym.)

2. Sinus

3. Dreieck (sym.)

4. Sägezahn mit langem Anstieg

5. Sägezahn mit kurzem Anstieg

6. Rechteck/puls

Frequenzen der symmetrischen Funktionen (1/2/3):

Bereich 1: 0,65 - 13 Hz

Bereich 2: 6,5 - 130 Hz

Bereich 3: 65 - 1300 Hz

Bereich 4: 0,65 - 13 kHz

Bereich 5: 6,5 - 130 kHz

Puls-/Pausenzeiten der asymmetrischen Funktionen (4/5/6):

	<u>Zeit 1</u>	<u>Zeit 2</u>
Bereich 1:	37 - 750 ms	25 - 1250 ms
2:	3,7 - 75 ms	2,5 - 125 ms
3:	0,37 - 7,5 ms	0,25 - 12,5 ms
4:	37 - 750 μ s	25 - 1250 μ s
5:	3,7 - 75 μ s	2,5 - 125 μ s

Periodenzeit = Zeit 1 + Zeit 2

Slewrates: 2 V/ μ sec

Ausgangsamplitude : 0 - 10 Vpp (Sinus 3,5 Veff.)

Offset-Regelbereich : -5 ... +8 V

Ausgangsimpedanz : 50 Ω

TTL-Ausgänge : F an Out = 10 (LS-Fam.)

Low < 0,8 V / High > 2,4 V (nom. 5 V)

Stromversorgung : stabilisierte 18 V Gleichspannung
(maximal 24 V!)

Stromaufnahme ca. 60 mA

Abmessungen : 160 x 98 x 70 mm über alles

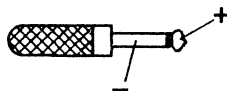
Gewicht : ca. 580 g

3. Bedienung:

Der Funktionsgenerator **FGG 6** benötigt für den Betrieb **stabile 18 V Gleichspannung**.

Wir empfehlen das Stecknetzteil PS-128 A, Best.-Nr. 56-42-055. Für den mobilen Betrieb sind auch zwei in Reihe geschaltete 9 V-Transistorbatterien anschließbar. Das Batterie-"Powerpack" ist von außen wie ein Stecknetzteil anzuschließen oder nach eigenem Ermessen einzubauen. Man bedenke aber, daß die Stromaufnahme relativ groß ist. Der Stromversorgungsanschluß erfolgt über eine 3,5 mm-Klinkenbuchse.

Polarität beachten!





Der Funktionsgenerator **FGG 6** liefert symmetrische und asymmetrische Signale. Bei den **symmetrischen Kurven** ist die Frequenz einfach mit dem Bereichsschalter grob und mit dem Frequenzregler fein einstellbar. Schwieriger wird es bei den **asymmetrischen Funktionen**. Neben der groben Bereichs-Einstellung können nun zwei Zeiten ge-


trennt voneinander eingestellt werden. So zum Beispiel ein Sägezahn mit 5 Milli-
sekunden Anstiegszeit und 100 Millisekunden Fallzeit. Die Auswirkungen der bei-
den Einstellungen "Zeit 1" und "Zeit 2" sind praktisch nur mit dem Oszilloskop
oder mit einem Universalzähler kontrollierbar. Der **Universalzähler** (z. B. **RIM-
DFM 100**) muß in der Lage sein, die Periodenzeit und die Pulszeit oder das Zeit-
verhältnis anzuzeigen. Der Anschluß geschieht über die **TTL-Ausgänge** des FG 6.
Die Phasenbeziehungen zwischen dem Analogsignal und den TTL-Signalen des FG 6
werden nachfolgend bei der Kurvenbeschreibung gezeigt.

Der Funktionsgenerator FG 6 bietet die Möglichkeit, die Signal-**Nullachse** (Offset)
zwischen -5 und +8 zu verschieben. Das ist eine wichtige Einrichtung, kann aber
auch zu fehlerhaften Anwendungen führen. Wenn kein Oszilloskop zur Verfügung
steht, schaltet man am besten auf **AC-Kopplung** - der Offsetregler ist dann außer
Betrieb und das Ausgangssignal ist ohne Gleichspannungsanteil abgreifbar. Benötigt
man aber einen Gleichspannungsoffset (Schalter auf **DC-Kopplung**), z. B. um den
Arbeitspunkt einer angeschalteten Testschaltung festzulegen, dann sollte man das
Signal mit dem Oszilloskop kontrollieren. Auch mit einem Gleichspannungsmeßgerät
ist diese Kontrolle möglich. Dazu muß aber die "Amplitude" auf 0 gedreht sein.
Dreht man anschließend die Amplitude auf, ist zu beachten, daß ein zu großer Pegel
zu einer abgekappten Signalform führen kann. Ohne Oszilloskop heißt es also "aufpas-
sen"!

Für die 6 Kurvenformen zeigen die folgenden Bilder die Wirkung der Regler "Zeit 1"
und "Zeit 2" und außerdem die Phasenbeziehungen zu den digitalen TTL-Ausgängen.
Diese **Übersicht** ist eine wertvolle Hilfe, wenn kein Oszilloskop zur Verfügung steht.



Position 1: Rechteck (symmetrisch)

50Ω   0 - 10Vpp (AC-Kopplung)

TTL 

TTL 

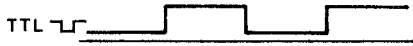
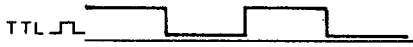
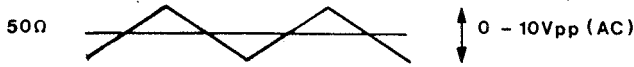
Position 2: Sinus

50Ω   0 - 10Vpp bzw. 3,5V eff. (AC)

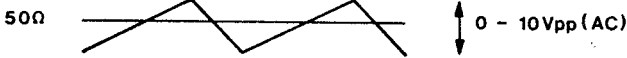
TTL 

TTL 

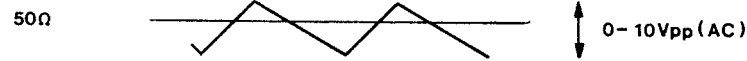
Position 3: Dreieck



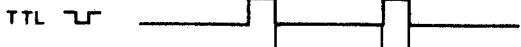
Position 4: Sägezahn mit langem Anstieg



Position 5: Sägezahn mit langer Fallzeit



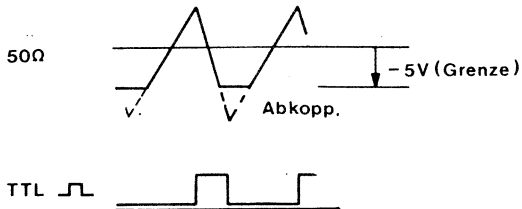
Position 6: Rechteck-Puls



Zeit 2

Besonders bei den asymmetrischen Funktionen muß bedacht werden, daß **Periodenzeiten** (= Zeit 1 + Zeit 2) **unter ca. 10 µsec** die Kurvenform verschlechtern. Hier ist die Bandbreite des FGG 6 ausgeschöpft. Die Einstellbereiche sind trotzdem so weit gesetzt, um bei relativ zur Periodenzeit sehr große Puls-/Pausenverhältnisse zu erreichen.

Hier noch ein Beispiel für einen absichtlich oder versehentlich **zu groß eingestellten Offsetpegel** (Sägezahn, Stellung 5).



Nach dem **Umschalten der Kurvenform** sollte man 2-5 Sekunden warten. Schaltungstechnisch muß sich je nach Einstellung ein Koppelkondensator erst auf die neuen Gleichspannungsverhältnisse angleichen!

Noch ein Tip: Viele Schaltungen reagieren sehr empfindlich auf negative Eingangsspannung. So z. B. digitale CMOS-Schaltkreise u. a. Hier heißt es aufpassen!

4. Schaltung:

Die "Zentrale" des Funktionsgenerators **FGG 6** ist der monolithische Funktions-Generator-Schaltkreis IC 2, **XR 2206**. Zu seinen besonderen Eigenschaften zählt seine **hohe Stabilität** in puncto Amplitude und Frequenz. Die Frequenz bzw. die Zeiten werden durch die Kondensatoren C 3-C 7 und Widerstände gegen Masse an den Stiften 7 und 8 bestimmt. Für einen linearen Frequenz-Skalenverlauf und sicheres Anschwingen bei tiefen Frequenzen wurde der Widerstand an Stift 7 durch eine mit P 1 regelbare Konstantstromsenke (IC 1/T 1 ...) ersetzt. Lediglich die Zeit 2 wird durch einen einfachen veränderbaren Widerstand P 2 bestimmt. Mit dem Trimmer R 10 wird die Amplitude der nichtrechteckförmigen Signale bestimmt. Diese Kurvenformen wie Sinus u. s. w. werden übrigens elektronisch nachgebildet. Die Sinusnachbildung wird durch R 13 beeinflusst. Mit einem Trimmer anstelle R 13 wäre der Klirrfaktor optimierbar. Die Trimmer R 7 und R 8 bestimmen den Verlauf der Sägezahnfunktion, nicht aber deren Linearität. Sie ist mit 1 % auch gut genug. Über C 9 wird das Signal ausgekoppelt und dem Amplitudenpotentiometer P 3 zugeführt. IC 3 verstärkt das Signal ungefähr auf den sechsfachen Wert und stellt es niederohmig zum Abgreifen bereit. Der Ausgangsserienwiderstand wurde so dimensioniert, daß man mit ca. 50 Ω Generator-Innenwiderstand kalkulieren kann. 50 Ω ist ein weit verbreiteter Standardwert. Die Offsetspannung ist mit P 4 im Gegenkopplungsweig des IC 3 innerhalb der Versorgungsspannungsgrenzen regelbar.

Die **Stromversorgung** des **FGG 6** beansprucht einen nicht zu übersehenden Platz. Aus der 18 V Eingangsspannung werden mehrere Teilspannungen gewonnen. Der über D 1 um 5,6 V tiefer gelegte Negativspannungsregler IC 5 hält die Versorgung von IC 2 bezogen auf V^+ stabil. Dieser Pegel ist damit auch **Bezugspunkt** für die ganze Schaltung. Das ist wichtig zu wissen, wenn man wider Erwarten auf Fehlersuche gehen muß. Die 0 Volt der 18-Volt-Eingangsspannung dient im wesentlichen zur gesplitteten Versorgung der Operationsverstärker und ist gegenüber Schaltungsmasse nicht stabilisiert. IC 5 stellt dem digitalen TTL-Baustein IC 4 stabile 5 V zur Verfügung - natürlich bezogen auf die künstliche Schaltungsmasse. Die einwandfreie Ankopplung des einseitig hochohmigen Ausgangs von IC 2 (offener Kollektorausgang) an IC 4 stellt der Kleinsignal-VMOS-Transistor T 2 sicher. Mit "normalen" Transistoren wäre es nicht so einfach!

5. Aufbau:

Das Funktionsgeneratorgerät **FGG 6** ist recht einfach aufzubauen. Der Bausatz enthält alle Teile und sogar das Lötzinn. Die Baupläne geben Aufschluß über jedes Detail und sollten unbedingt bei allen Tätigkeiten herangezogen werden. Es hat sich bewährt, vor dem Bestücken alle Bauteile nach der Stückliste zu kontrollieren und zu sortieren, um Verwechslungen auszuschließen.

Die Achsen der Drehschalter und Potentiometer müssen vor dem Einbau nach Plan gekürzt werden. Hier immer die Achse und niemals den Körper einspannen! Besondere Beachtung verdient die Verdrahtung. Die Verbindungen sollten so kurz wie möglich sein. Lediglich die Litzen zu den Lötstiften L/M/N/P können etwas Luft haben, damit die darunter liegenden Anschlüsse noch zugänglich sind.

Alle Lötstifte auf die Kupferseite bestücken!

Vor der Inbetriebnahme noch einmal alle Bauteile, Lötstellen und Verdrahtungen sorgfältig prüfen.

6. Abgleich:

Wenn alle Arbeiten sorgfältig ausgeführt und vor allem genau geprüft sind, gibt es keinen Grund zur Sorge. Das Funktionsgeneratorgerät wird auf Antrieb korrekt arbeiten. Ganz ohne Abgleich geht es aber nicht - und der muß möglichst sorgfältig erfolgen, denn man will ja später schließlich messen und nicht schätzen! Wie in der

Praxis mit Funktionsgeneratoren auch, kommt man hier ohne **Oszilloskop** nicht aus.

- a) Alle Trimmer und Regler auf Mitte stellen und die Funktionen außer Sägezahn auf "Vorhandensein" überprüfen.
- b) Frequenzzähler oder Oszilloskop an TTL-Ausgang anschließen.
- c) Potentiometer P 1 auf maximale Frequenz stellen.
- d) **Maximale Frequenz** (innerhalb eines beliebigen Bereichs) mit **R 1** nach Angabe in den "technischen Daten" justieren.
- e) Potentiometer P 1 auf minimale Frequenz stellen.
- f) **Minimale Frequenz** mit **R 3** justieren.
- g) c bis f abwechselnd korrigieren, bis beide Frequenzgrenzen stimmen.
- h) Sinusamplitude mit **R 10** auf denjenigen Wert justieren, den die Funktion Rechteck liefert (Spitze/Spitze an 50 Ω -Ausgang).
- i) Sägezahnamplitude in **Stellung 4** wie unter h) einstellen. Dazu **R 7** von der Mitte aus nach **links** drehen (von außen gesehen).
- k) Sägezahnamplitude in **Stellung 5** wie unter h) einstellen. Dazu **R 8** von der Mitte aus nach **rechts** drehen (von außen gesehen).

Der Abgleich ist damit schon beendet und das Funktionsgeneratorgerät ist betriebsbereit.

7. Technischer Anhang:

- Stückliste FGG 6
- Schalt- und Bestückungsplan FGG 6
- Montage- und Verdrahtungsplan FGG 6

Wir wünschen viel Erfolg!

TECHNISCHE ÄNDERUNGEN AUCH OHNE VORANMELDUNG VORBEHALTEN!

Es gelten die aktuellen RIM-Verkaufsbedingungen!

Alle Rechte vorbehalten!

Nachdruck, auch auszugsweise, untersagt!

Herausgegeben von der Radio-RIM GmbH, Bayerstraße 25, 8000 München 2, ab 11/1984

03-20-038	1	Frontplatte FGG 6							
03-20-039	1	Leiterplatte FGG 6							
	1	Kunststoff-Kleingehäuse (03-20-099 mit zusätzlicher Bohrung)							
13-25-626	1	Transistor BC 546 B							T 1
14-65-490	1	Zenerdiode ZPD 5,6							D 1
14-70-601	1	Diode 1 N 5401							D 2
15-42-827	2	Integrierte Schaltungen TL 081 CP							IC 1/3
15-42-605	1	Integrierte Schaltung XR 2206							IC 2
	1	Integrierte Schaltung 74 HC 14							IC 4
15-50-100	1	Spannungsregler 78 L 05							IC 5
15-50-162	1	Spannungsregler 7905							IC 6
20-16-017	1	Widerstand 47 Ohm 1/4 W							R 21
20-16-034	3	Widerstände 240 Ohm 1/4 W							R 4/13/23
20-16-049	1	Widerstand 1 kOhm 1/4 W							R 19
20-16-061	1	Widerstand 3,3 kOhm 1/4 W							R 17
20-16-066	6	Widerstände 5,1 kOhm 1/4 W							R 5/6/9/11/18/20
20-16-073	3	Widerstände 10 kOhm 1/4 W							R 12/15/16
20-16-094	1	Widerstand 75 kOhm 1/4 W							R 2
22-15-008	3	Potentiometer 10 kOhm lin.							P 1/3/4
22-15-029	1	Potentiometer 500 kOhm log.							P 2
22-52-052	1	Trimpotentiometer 250 Ohm 0,1 W steh.							R 3
22-52-057	2	Trimpotentiometer 10 kOhm 0,1 W steh.							R 7/8
22-52-059	2	Trimpotentiometer 50 kOhm 0,1 W steh.							R 1/10
24-12-215	1	Keram.Kondensator 150 pF 63 V							C 17
24-60-247	1	FKC 2-Kondensator 470 pF 100 V							C 3
24-60-347	1	FKS 2-Kondensator 4,7 nF 100 V							C 4
24-60-447	1	MKS 2-Kondensator 47 nF 63 V							C 5
24-60-510	2	MKS 2-Kondensatoren 0,1 uF 63 V							C 1/10
24-60-547	1	MKS 2-Kondensator 0,47 uF 63 V							C 6
26-20-647	1	NV-Elko liegend 4,7 uF 16 V							C 2
26-20-847	1	NV-Elko liegend 470 uF 16 V							C 9
26-22-910	1	NV-Elko liegend 1000 uF 25 V							C 16
26-44-647	2	Tantal-Elkos 4,7 uF 16 V							C 7/13
26-45-610	5	Tantal-Elkos 1 uF 35 V							C 8/11/12/14/15
32-12-010	1	Kippschalter 1 x Um							S 3
32-25-035	1	Drehschalter 2 x 6							S 1
32-25-065	1	Drehschalter 4 x 6							S 2
33-70-110	1	DIL-Fassung 14pol.							
33-70-111	1	DIL-Fassung 16pol.							
33-70-112	2	DIL-Fassungen 8pol.							
35-15-011	3	Drehknöpfe 20 mm Ø							
35-15-013	3	Drehknöpfe 30 mm Ø							
35-40-214	4	Reduzierrohre							
35-50-101	25	Lötstifte mit Öse							

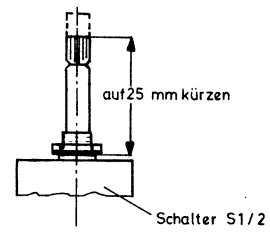
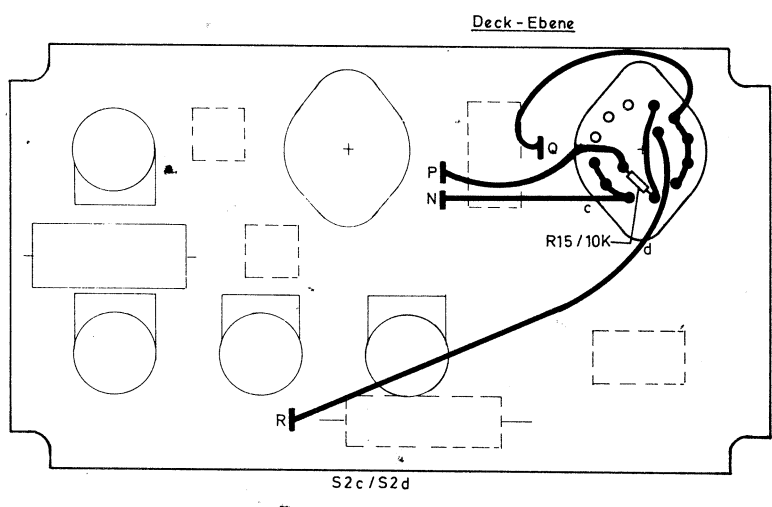
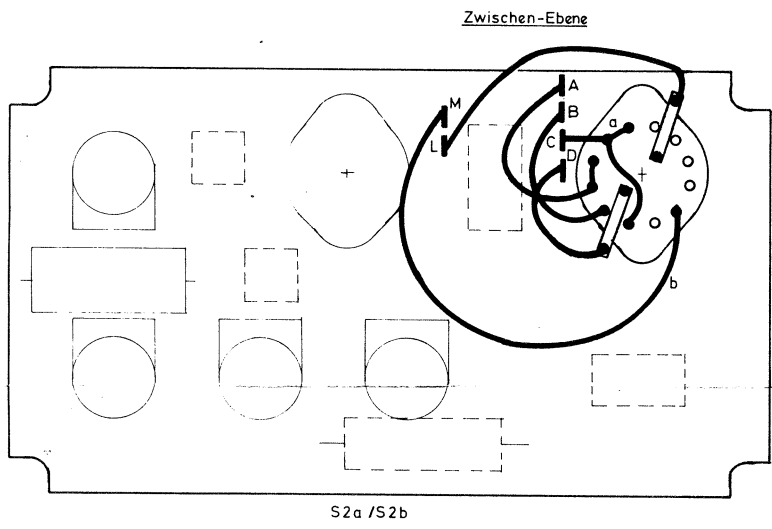
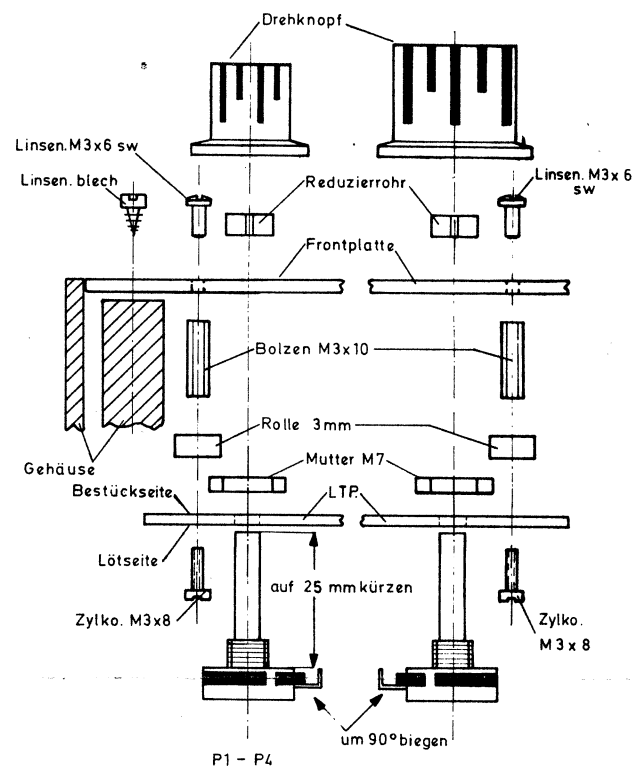
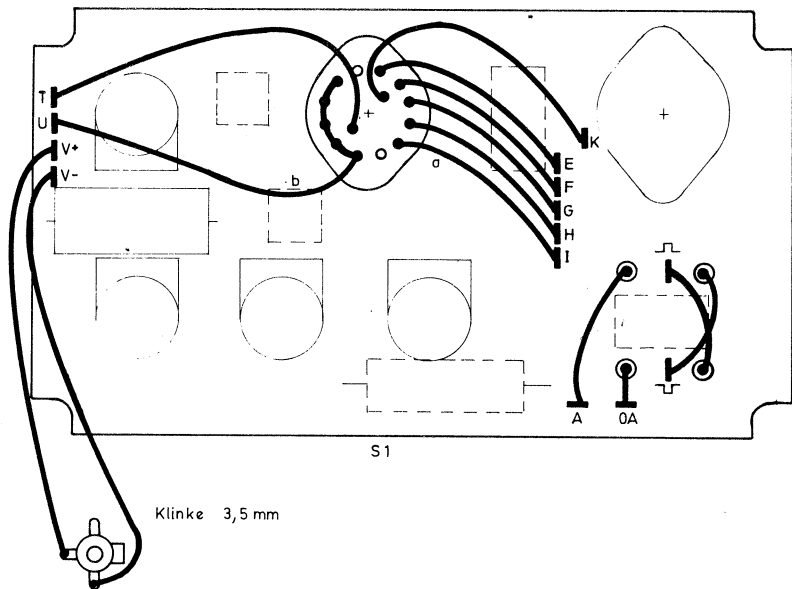
	4	Linsen-Blechsrauben m. Kreuzschlitz DIN 7981 B 2,9 x 9,5 schwarz
	4	Linsenschrauben m. Kreuzschlitz DIN 7985 M 3 x 6 schwarz
35-58-052	4	Zylinderkopfschrauben M 3 x 8
35-58-171	4	Distanzhülsen 3,2 mm Ø x 3 mm
35-58-191	4	Abstandsbolzen M 3 x 10 mm
36-75-030	1	Klinkenbuchse 3,5 mm Ø
	2	Doppelbuchsen 4 mm, schwarz (12.12.000)
38-12-200	0,4	m Flachbandleitung 10 x 0,14
44-45-227	2	m Lötzinn 1 mm Ø

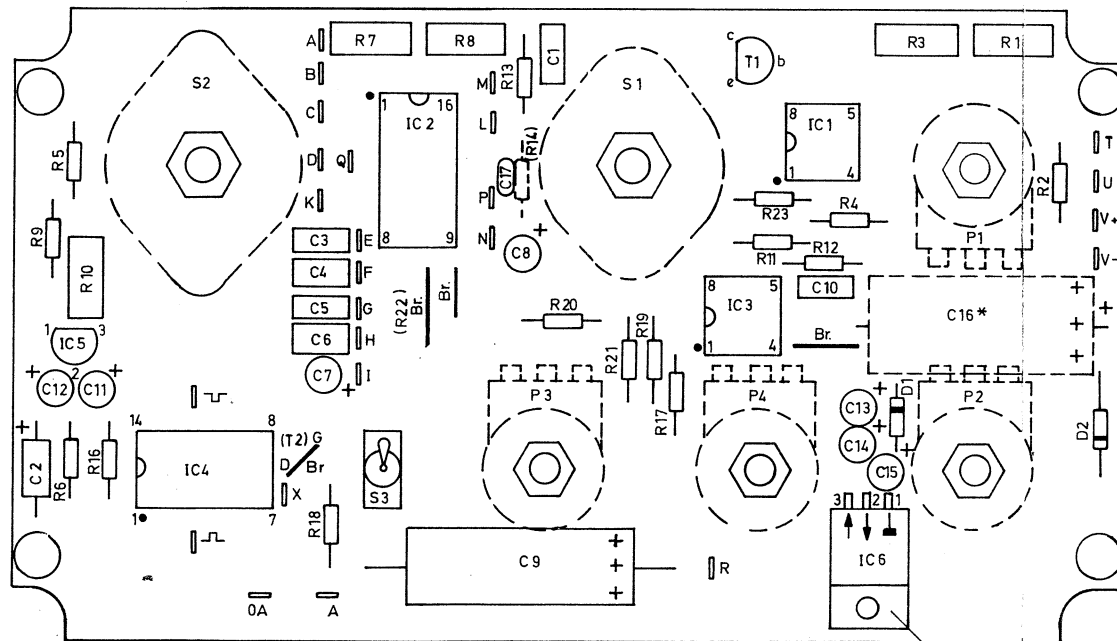
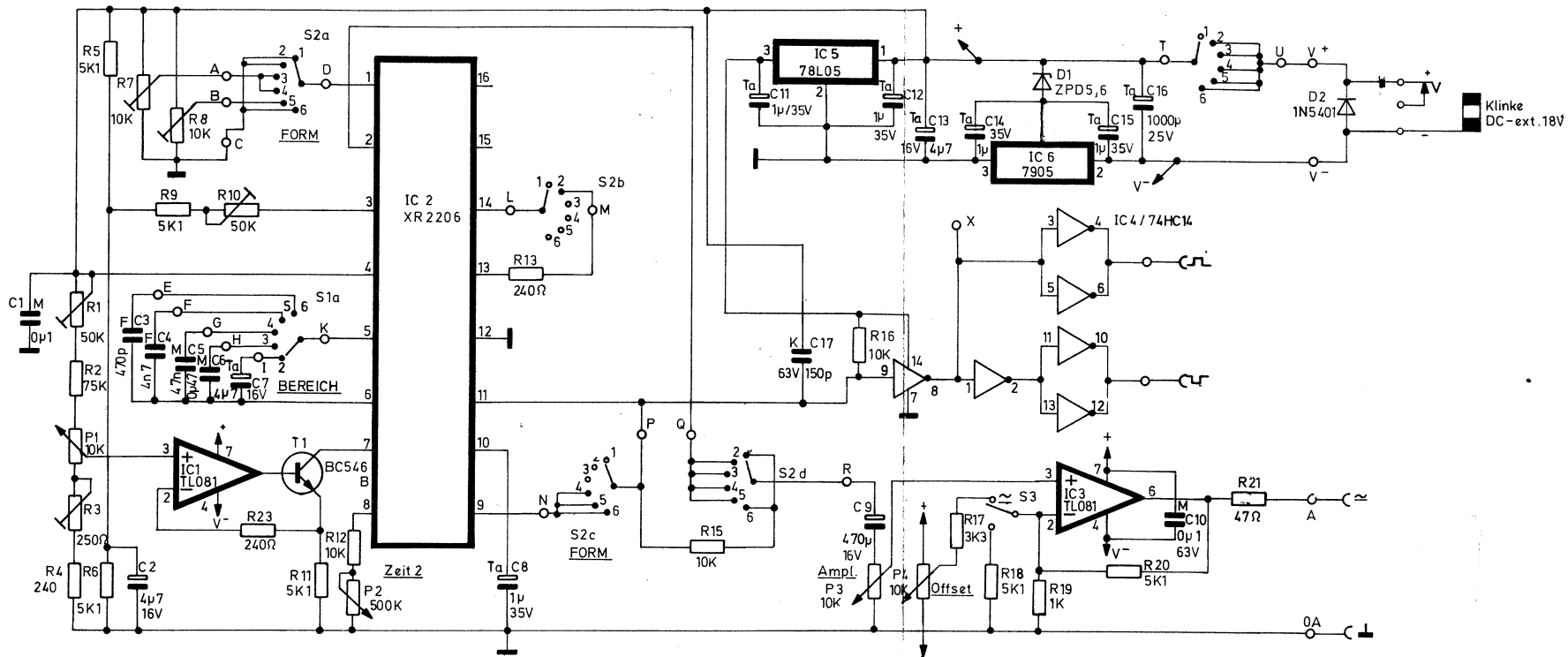
Die sofortige Kontrolle aller Teile laut Stückliste auf Vollzähligkeit und einwandfreie Beschaffenheit bei Erhalt der Ware erspart Zeit und Verärgerung. Bei Reklamationen bitte den beiliegenden Kontrollzettel mit einreichen.

TECHNISCHE ÄNDERUNGEN OHNE VORANMELDUNG VORBEHALTEN!

München, 12/1984

RIM-electronic GmbH





- | | | | |
|-----|------------------|-----|------------------------|
| T1 | BC546B | R21 | 47 Ω 1/4W |
| T2 | (BSS100) Brücke! | R22 | (10K) Brücke! |
| IC1 | TL081 | R23 | 240Ω 1/4W |
| IC2 | XR2206 | C1 | 0μ 1/63V M |
| IC3 | TL081 | C2 | 4μ 7/16V |
| IC4 | 74HC14 | C3 | 470p/100V F |
| IC5 | 78L05 | C4 | 4n7 / 100V F |
| IC6 | 7905 | C5 | 47n / 63V M |
| D1 | ZPD5,6 | C6 | 0μ 47/63V M |
| D2 | 1N5401 | C7 | 4μ 7/16V Ta |
| R1 | 50K Trimmer | C8 | 1μ / 35V Ta |
| R2 | 75K 1/4W | C9 | 470 / 16V |
| R3 | 250Ω Trimmer | C10 | 0μ 1/63V M |
| R4 | 240 Ω 1/4W | C11 | 1μ / 35V Ta |
| R5 | 5K1 " | C12 | 1μ / 35V Ta |
| R6 | 5K1 " | C13 | 4μ 7/ 16V Ta |
| R7 | 10K Trimmer | C14 | 1μ / 35V Ta |
| R8 | 10K Trimmer | C15 | 1μ / 35V Ta |
| R9 | 5K1 1/4W | C16 | 1000μ/25V |
| R10 | 50K Trimmer | C17 | 150p statt 330p /Aufdr |
| R11 | 5K1 1/4 W | P1 | 10K lin |
| R12 | 10K " | P2 | 500K log |
| R13 | 240Ω " | P3 | 10K lin |
| R14 | (5K1) entfällt! | P4 | 10K lin |
| R15 | 10K 1/4W | | |
| R16 | 10K " | | |
| R17 | 3K3 " | | |
| R18 | 5K1 " | | |
| R19 | 1K " | | |
| R20 | 5K1 " | | |

→ alle Lötstifte auf der Lötseite bestücken!

*- C16 auf der Lötseite bestücken!

IC 6
um 90° biegen

RIM EGG 6
electronic

Schalt und Bestückung 05-20-038
Version 74HC14 8509

Nachdruck verboten, alle Rechte vorbehalten