



NIEDERFREQUENZ-WOBBELSENDER GF 72

**CLAMANN
&
GRAHNERT**

**Messgeräte
für Fertigung
und Forschung**

Beschreibung und Bedienungsanleitung

N I E D E R F R E Q U E N Z - W O B B E L S E N D E R
G F 7 2

C L A M A N N & G R A H N E R T - D R E S D E N
8016 Dresden, Fetscherstraße 72 - Telefon: 66251 Telex: 2458
Hinweis: Seiten 2, 4, 6, 30 sind im Original leere Blätter

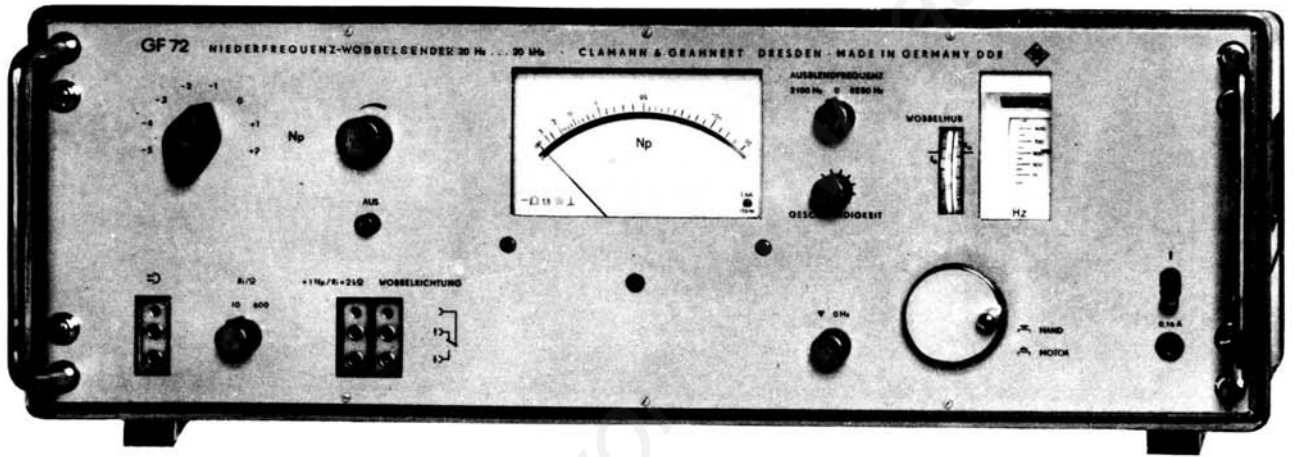
I n h a l t

Seite

| | | |
|------|----------------------------|----|
| 1. | <u>Beschreibung</u> | 7 |
| 1.1. | Verwendungszweck | 7 |
| 1.2. | Technische Kennwerte | 8 |
| 1.3. | Zubehör | 9 |
| 1.4. | Wirkungsweise und Aufbau | 9 |
| 2. | <u>Bedienungsanleitung</u> | 12 |
| 2.1. | Abbildung | 12 |
| 2.2. | Inbetriebnahme | 13 |
| 2.3. | Messen | 13 |
| 2.4. | Wartung | 15 |
| 2.5. | Schaltteilliste | 16 |
| 2.6. | Schaltteilanordnung | 25 |
| 2.7. | Stromlaufplan | 31 |

Ausgabe 1970

Änderungen vorbehalten



1. Beschreibung

1.1. Verwendungszweck

Der volltransistorisierte Niederfrequenz-Wobbelsender GF 72 ist ein wobbelbarer Geber für symmetrische und unsymmetrische niederfrequente Messungen an Fernmeldesystemen, Rundfunkübertragungseinrichtungen und deren Baugruppen. In Verbindung mit einem Pegelbildempfänger, z.B. dem SV 60, ergibt sich ein kompletter Meßplatz zur vollständigen und schnellen Darstellung von Pegel-, Verstärkungs-, Dämpfungs- und Scheinwiderstandsverläufen in wählbaren Frequenzintervallen auf einem Bildschirm.

Darüberhinaus sichern die allgemeinen Eigenschaften dem GF 72 allein oder in Verbindung mit einem Pegelbildempfänger ein weites Anwendungsgebiet in der gesamten Niederfrequenztechnik zur Rationalisierung und Beschleunigung vieler Arbeiten im Laboratorium und Prüffeld.

Der Niederfrequenz-Wobbelsender GF 72 ist als Tischgerät konstruiert und für Netzanschluß vorgesehen.

1.2. Technische Kennwerte

| | |
|---|--|
| Frequenzbereich | 20 Hz ... 20 kHz |
| Frequenzunsicherheit | |
| Grundunsicherheit nach 0-Hz-Eichung | <1,5% ± 2 Hz |
| Frequenzdrift bei konstanten Umweltbedingungen | <3 Hz/h |
| Frequenzdrift bei Temperaturänderung | <2 Hz/grad |
| Frequenzdrift bei 10% Netzspannungsänderung | <1 Hz |
| Wobbelbetrieb (motorisch) | |
| Wobbelhub | 2,5 mm ... volle Skala |
| Gewobbelter Frequenzbereich | beliebig einstellbar |
| Wobbelzeit für volle Skala | (2,5 ... 20)s |
| Ausblendfrequenzen | aus / 2100 Hz / 2280 Hz |
| Pegelausgang | |
| Pegelstufen | -5/-4/-3/-2/-1/ ± 0 /+1/+2 Np |
| Skalenbereich des Instrumentes | (-3 ... +0,2) Np |
| Innenwiderstand (umschaltbar) | 4 Ω + $j\omega 100 \mu$ H 600 Ω ± 1 % |
| Symmetriedämpfung | |
| Bereiche (-4 ... +2) Np | > 5 Np |
| Bereich -5 Np | > 4 Np |
| Klirrfaktor (Instrumentenanzeige 0 Np) | |
| 30 Hz < f < 100 Hz | < 1 % |
| 100 Hz < f < 10 kHz | < 0,5 % |
| f > 10 kHz | < 1 % |
| Pegelunsicherheit | |
| Grundunsicherheit (1 kHz, Bereich u. Anzeige 0 Np) | < 0,02 Np |
| Stufungsfehler, bezogen auf Bereich 0 Np | < 0,015 Np |
| Bereiche (-2 ... +2) Np | < 0,01 Np |
| Skalenteilungsfehler (-1...0...+0,2) Np | < (0,03...0...0,01) Np |
| Frequenzgang des Sendepegels, bezogen auf 1 kHz | < 0,03 Np |
| Bereiche (-2 ... +2) Np bei 30 Hz < f < 15 kHz | < 0,015 Np |
| Frequenzgang der Instrumentenanzeige | < 0,015 Np |
| Temperatureinfluß bei konstanter Anzeige | < 0,005 Np/10 grad |
| Einfluß von ± 10 % Netzspannungsänderung bei konstanter Anzeige | < 0,001 Np |
| Fremdspannungsabstand (20 Hz < f_{st} < 20 kHz) | -8 Np |

Synchronisationsausgang (Instrumentenanzeige 0 Np)
 Pegel (+0,8 ... 1,2) Np
 Innenwiderstand ca. 2 k

Einlaufzeit 15 min

Nennbedingungen 22 °C / 60% LF

Klimabedingungen

Schutzklasse II

Funkentstörung TGL 20885

Stromversorgung 220 V +10 %
 (45 ... 60) Hz
 15 VA

Abmessungen ohne Deckel 550 x 198 x 205 mm

Masse

1.3. Zubehör

1 Netzkabel Z.-Nr.: 405-9-2 / 0

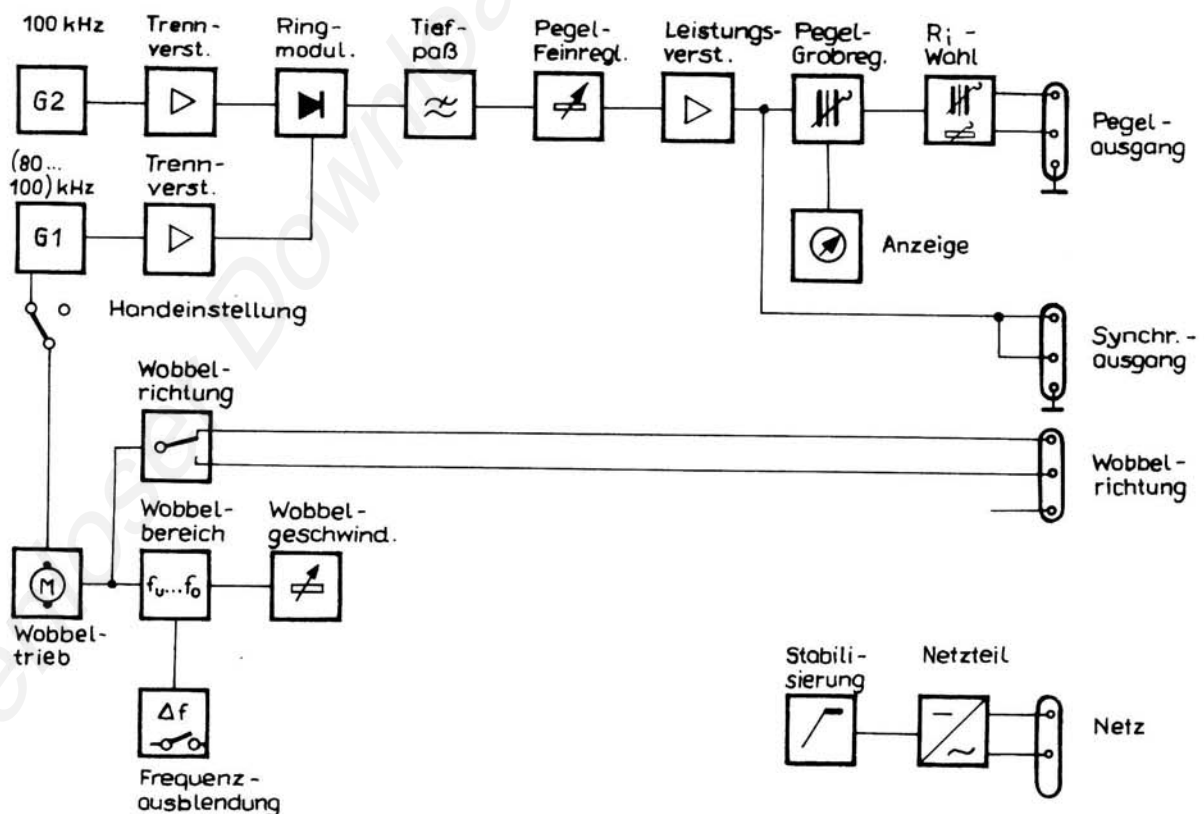
1 TF-Verbindungskabel Z.-Nr.: 505-10-3 / 0

2 Glühlampen 6 V / 0,6 W Sockel Ba 7s

1 Sicherungselement 160 mA

1.4. Wirkungsweise und Aufbau

Der GF 72 arbeitet nach dem Schwebungssummerprinzip. Das Zusammenwirken der Schaltgruppen hierbei ist aus folgendem Blockschaltbild und Stromlaufplan zu ersehen.



Die Spannung des durchstimmbaren Oszillators G 1 (T 401) gelangt über eine amplitudenbegrenzende Trennstufe (T 402), die des Festoszillators G 2 (T 404), über eine selektive Trennstufe (T 403) zur Mischung in den Ringmodulator (D 401 ... D 404). Im Tiefpaß wird die in den Mischprodukten enthaltene Differenzfrequenz $f_2 - f_1$ herausgefiltert. Die hierdurch erhaltene Niederfrequenzspannung gelangt über den Pegelfeinregler (R 511) in den Leistungsverstärker (T 401 - T 404 / Gruppe 535-4) mit einer verzerrungsarmen Komplementär-Endstufe. Die verstärkte Spannung wird über die Pegelgrobregelung gleichzeitig dem Anzeigekreis und der Innenwiderstands-Wahleinrichtung (S 501), die auch zur Symmetrierung (Tr 501) dient, den Ausgangsbuchsen zugeführt.

Um minimalen Frequenzgang und hohe zeitliche Konstanz zu gewährleisten, erfolgt die Pegelgrobregelung im Ausgangsübertrager (T 502) für die Mehrzahl der Pegelstufen durch transformatorische Teilung. Lediglich die untersten Stufen werden an einem 3-gliedrigen ohmschen Kettenleiter, der parallel zur untersten Anzapfung liegt, abgegriffen.

Die Frequenzabstimmung (C 301) kann wahlweise von Hand oder motorisch mit einstellbarer Geschwindigkeit (R 305) erfolgen. Bei automatischer Wobbelung erfolgt die Umsteuerung der Motordrehrichtung an von außen verstellbaren Kontakten (... ..) zur Wahl der Wobbelgrenzen.

Mit der Frequenzskala gekoppelt sind zwei Kontakte (S 303, S 304) zur Frequenzausblendung durch eine sprunghafte Frequenzänderung infolge Zuschaltung einer kleinen Kapazität (C 303, C 306) über die polungsabhängigen Widerstände der Dioden (D 301, D 302).

Für Frequenzvergleiche und zur Ansteuerung der Diskriminatoren von Pegelbildempfängern ist ein der Instrumentenanzeige proportionaler Pegel an eine Buchse (Bu 503) herausgeführt.

Durch eine Taste (S 503) kann für Kontrollen des Meßvorganges der Ausgangspegel abgeschaltet werden.

Der Netzteil ist zur Vermeidung von Erdungsschwierigkeiten in Schutzklasse II ausgeführt. Netzspannungseinflüsse werden durch

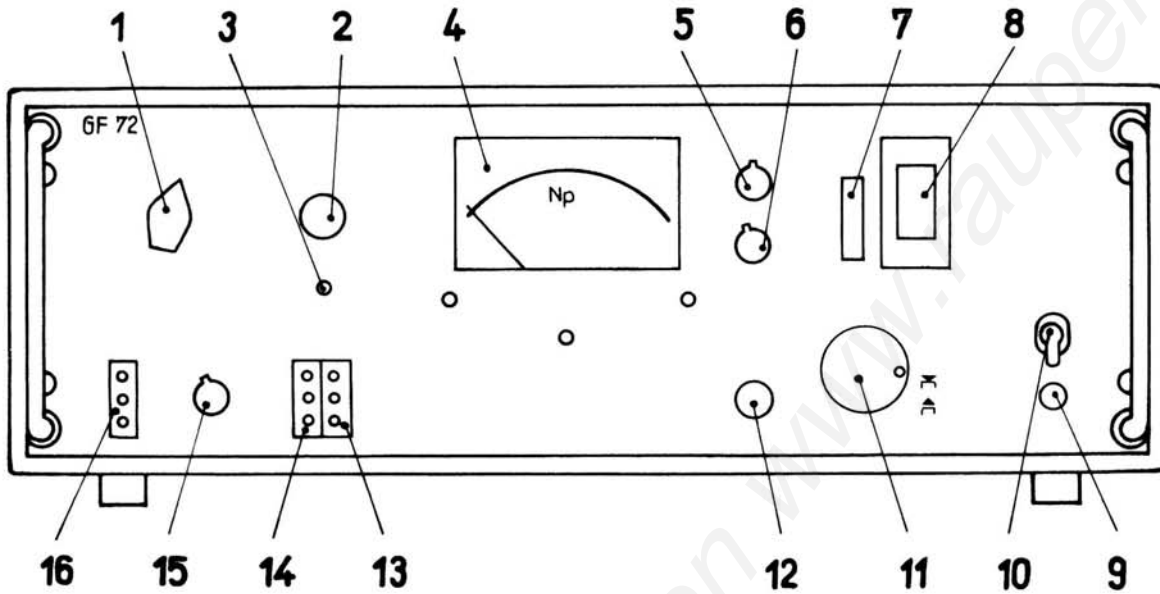
die Stabilisierung der wichtigsten Speisespannungen weitestgehend reduziert.

Der Wobbelsender GF 72 ist als 4/4-Gehäusegerät konstruiert und in leicht lösbare mechanische Baugruppen untergliedert. Durch die weitgehende Verwendung gedruckter Schaltungen und übersichtliche Anordnung aller Bauteile wird eine große Service-Freundlichkeit gewährleistet.

Die Bedienungsorgane sind auf der Frontplatte entsprechend ihrer Funktionszugehörigkeit zu Gruppen zusammengefaßt und erleichtern so wesentlich die Meßaufgaben bzw. vermindern die Gefahr der Fehlbedienung.

2. Bedienungsanleitung

2.1. Abbildung



| | | |
|----|--|----------------|
| 1 | Pegelgrobschalter | S 502 |
| 2 | Pegelfeinregler | R 511 |
| 3 | Pegelabschalter | S 503 |
| 4 | Anzeigeeinstrument | I 101 |
| 5 | Ausblendfrequenzen | S 302 |
| 6 | Wobbelgeschwindigkeit | R 305 |
| 7 | Wobbelhub | |
| 8 | Frequenzskala | |
| 9 | Sicherung | Si 201 |
| 10 | Netzschalter | S 201 |
| 11 | Frequenzkurbel mit Schalter Hand/Motor | C 301 S 301 |
| 12 | Schwebungs-Null-Knopf | C 302 |
| 13 | Buchse "Wobbelrichtung" | Bu 503 |
| 14 | Buchse "Synchronisationspegel" | Bu 502 |
| 15 | Innenwiderstandsschalter | S 501 |
| 16 | Buchse "Ausgangspegel" | Bu 501 |

2.2. Inbetriebnahme

Das Gerät mit der als Zubehör gelieferten Netzschnur an 220 V anschließen. Netzschalter (10) einschalten: die Beleuchtung der Frequenzskala (8) muß brennen. Nach ca. 15 min ist das Gerät betriebsbereit.

2.3. Messen

2.3.1. Frequenzeichung

Nach der geforderten Einlaufzeit wird der Instrumenten-Ausschlag mit dem Pegelfeinregler (2) auf ca. (- 2 ... - 2,5) Np und die Frequenzskala (8) nach Hineindrücken der Frequenzkurbel (11) mit dieser auf den Wert "0" eingestellt.

Der Schwebungs-Null-Knopf (12) ist nun unter axialem Druck im Uhrzeiger-Drehsinn so weit zu drehen, bis der Instrumentenanzeiger gerade keine Pendelungen mehr ausführt. Damit ist die Frequenzskala geeicht. Es ist notwendig, diese Frequenzeichung in größeren Zeitabständen zu kontrollieren und gegebenenfalls zu wiederholen.

2.3.2. Frequenzeinstellung

2.3.2.1. Handeinstellung

Nach durchgeführter Eichung (2.3.1.) wird die auf der Frequenzskala (8) ablesbare gewünschte Frequenz mit hineingedrückter Kurbel (11) eingestellt.

Sind nacheinander mehrere sinkende Frequenzen mit größeren Abständen einzustellen, kann zur Beschleunigung kurzzeitig durch Herausziehen der Kurbel (11) auf motorische Abstimmung übergegangen werden.

2.3.2.2. Wobbelbetrieb

Vorzugsweise für Messungen in Verbindung mit einem Pegelbildempfänger, z.B. dem SV 60, ist die Frequenzänderung durch den motorischen Wobbelantrieb vorgesehen, der durch Herausziehen der Frequenzkurbel (11) eingeschaltet wird.

Die gewünschte Wobbelgeschwindigkeit kann am Drehknopf (6) eingestellt und dadurch weitestgehend an unterschiedliche Kurvenverläufe angepaßt werden.

Zwei mit Rändelung und Frequenzskalen versehene Räder (7) gestatten eine Veränderung des Wobbelhubes durch näherungsweise Einstellung der minimalen (f_u) und maximalen (f_o) Frequenzen. Ihre gegebenenfalls erforderliche Korrektur ist unter Beobachtung der Umschaltpunkte auf der Frequenzskala (8) leicht möglich. An Buchse (13) "Wobbelrichtung" liegt ein von dieser betätigter Umschaltkontakt zur Steuerung einer zusätzlichen Relaisumschalteinrichtung zum Zwecke der Meßobjektumschaltung. Damit kann die Kurve eines im Frequenzvorlauf gemessenen Vierpols mit der eines zweiten, im Rücklauf eingeschalteten, verglichen werden. Für Frequenzvergleiche und vor allem zur direkten Ansteuerung des Pegelbildempfänger-Diskriminators liegt an Buchse (14) ein anzeigeproportionaler Pegel von +1 Np Leerlaufspannung. Die Verwendung dieses Pegels ist dann sinnvoll, wenn die Meßobjekt-Dämpfungen im untersuchten Frequenzbereich stellenweise so groß werden, daß dann der Empfangspegel des Bildgerätes unter der Diskriminatorschwelle liegen würde.

2.3.4. Pegeleinstellung

Der Pegel stellt bei $R_i = 600$ Ohm die Klemmspannung bei Abschluß mit dem Wellenwiderstand und bei $R_i = 4$ Ohm die Leerlaufspannung dar.

Mit dem Knebel (1) ist der Pegel grob, mit dem Knopf (2) fein einzustellen. Er ergibt sich aus der Summe der Anzeige des Instrumentes (4) und dem Pegelschalterwert.

Mit dem Schalter (15) kann der Innenwiderstand für den an Buchse (16) vorhandenen Pegel gewählt werden.

Die Taste (3) dient zur kurzzeitigen Abschaltung des Pegels für Kontrollzwecke, ohne die Anpassungsverhältnisse zu ändern. Zur Vermeidung von Störungen bei Fernspreverbindungen mit Tonruf-Einrichtungen sind mit dem Schalter (5) wahlweise zwei Frequenzsperrern für 2100 Hz bzw. 2280 Hz ein- und abschaltbar, ohne daß der Pegel unterbrochen wird.

2.4. Wartung

Die Wartung beschränkt sich im wesentlichen auf folgende drei Punkte, für die nach Lösen der vier Frontplattenschrauben das Chassis aus dem Gehäuse zu ziehen ist.

2.4.1. Motor-Bürstenwechsel

Ein Bürstenwechsel kann nach ca. 1000 Betriebsstunden erforderlich werden. Zu diesem Zweck läßt sich der Motor nach Lösen der Befestigungsschrauben aus der Halterung nehmen. Durch Abnehmen des Deckringes werden die Bürsten zugänglich. Nach dem Bürstenwechsel ist eine Motor-Einlaufzeit von ca. 50 Stunden zweckmäßig, um die normalen Laufeigenschaften herzustellen. Der Motor wird hierzu wieder in das Gerät eingebaut. (Zum Einlaufen Gummireibrad abheben und in geeigneter Weise arretieren, Geschwindigkeitsregler auf rechten Anschlag, Zugmagnet abschalten). Wurde der Motor abgelötet, so ist beim Anschluß auf richtige Drehrichtung - wie auf dem Lagerschild angegeben - zu achten. (Auf Wellenstumpf gesehen gegen Uhrzeigersinn).

2.4.2. Auswechseln der Skalenlämpchen

Nach dem Herausziehen des Chassis sind die Lampenfassungen von Anzeigeinstrument und Frequenzskala leicht zugänglich. Die Fassungen können nach Lösen jeweils einer Schraube abgenommen und die durch einen Bajonett-Verschluß gehaltenen Glühlampen ausgewechselt werden.

2.4.3. Nachjustieren der Empfindlichkeit

Das Gerät wurde vor der Auslieferung sorgfältig abgeglichen, so daß ein Nachjustieren nur selten erforderlich ist und dann möglichst in Vertragswerkstätten oder im Herstellerwerk erfolgen sollte.

Für Ausnahmefälle gilt folgendes:

Eine geringe Abweichung aller Bereiche um annähernd den gleichen Fehler kann mit R 510 in der Ausgangsgruppe 535-5 korrigiert werden.

Voraussetzung hierbei ist das Vorhandensein eines ausreichend genauen Pegelmessers.

| Lfd. Nr. | Stückzahl | Benennung | Sach-Nr. | Bemerkungen |
|----------|-----------|-----------------------|--------------------|-------------|
| R 401 | | Schichtdrehwiderstand | P 500 Ohm 05-554 | TGL 11886 |
| R 402 | | Schichtwiderstand | 6,8 kOhm 5% 25.311 | TGL 8728 |
| R 403 | | Thermistor | TNS 30 kOhm | |
| R 404 | | Schichtwiderstand | 10 kOhm 5% 25.311 | TGL 8728 |
| R 405 | | " | 56 kOhm 5% " | " " |
| R 406 | | " | 470 Ohm 5% " | " " |
| R 407 | | " | 6,8 kOhm 5% " | " " |
| R 408 | | " | 39 kOhm 5% " | " " |
| R 409 | | " | 1 kOhm 5% " | " " |
| R 410 | | " | 100 Ohm 5% " | " " |
| R 411 | | " | 3,3 kOhm 5% " | " " |
| R 412 | | " | 3,3 kOhm 5% " | " " |
| R 413 | | " | 3,3 kOhm 5% " | " " |
| R 414 | | " | 3,3 kOhm 5% " | " " |
| R 415 | | " | 3 kOhm 5% " | " " |
| R 416 | | " | 100 Ohm 5% " | " " |
| R 417 | | " | 10 kOhm 5% " | " " |
| R 418 | | " | 82 kOhm 5% " | " " |
| R 419 | | " | 30 kOhm 5% " | " " |
| R 420 | | " | 470 Ohm 5% " | " " |
| R 421 | | " | 10 kOhm 5% " | " " |
| R 422 | | " | 56 kOhm 5% " | " " |
| R 423 | | " | 6,8 kOhm 5% " | " " |
| R 424 | | Thermistor | TNS 30 kOhm | |
| R 425 | | Schichtdrehwiderstand | P 500 Ohm 05-554 | TGL 11886 |
| R 426 | | Schichtwiderstand | 270 Ohm 5% 25.311 | TGL 8728 |
| R 427 | | " | 270 Ohm 5% " | " " |

| | | | | | | |
|---------|----------------|-------|--------|-------------------------------|--|-----------|
| Ausgabe | And.-Mitt.-Nr. | Tag | Name | 1969 Tag Name | Benennung | Blatt-Nr. |
| | | | | Geschr. 14.3. Hop. | | |
| a) | 45 | 13.3. | 69 We. | Gep. | Oszillatorgruppe, vollst. - Bestückungsplan - | Hierzu |
| | | | | CLAMANN & GRAHNERT DRESDEN | Sach-Nr. | Blatt 1 |
| | | | | | 520 - 4 () E.-St. | bis 3 |
| | | | | | Ersatz für v.12.10.60 | 16 |

| Lfd. Nr. | Stückzahl | Benennung | Sach-Nr. | Bemerkungen |
|----------|-----------|-------------------|-------------------|--------------------------|
| R | 428 | Schichtwiderstand | 180 Ohm 5% 25.311 | TGL 8728 Abgleichwert |
| C | 401a | Rohrkondensator | NO 75-220/5-160 | TGL 5345 (1 |
| C | 401b | " | NO 75-220/5-160 | " " (1 |
| C | 401c | " | NO 75-220/5-160 | " " (1 |
| C | 402 | Papierkondensator | 0,01 / 63-445 | TGL 9291 |
| C | 403 | Kf-Kondensator | 240/2,5/63 | TGL 5155 |
| C | 404 | Elyt-Kondensator | 5 / 3 | TGL 7198 is |
| C | 405 | " " | 20 / 10 | TGL 200-8308 |
| C | 406 | L-Kondensator | 0,47 / 63 | TGL 10793 |
| C | 407 | " " | 0,47 / 63 | " " |
| C | 408 | Kf-Kondensator | 2200/2,5/25 | TGL 5155 |
| C | 409 | Papierkondensator | 4700/63-445 | TGL 9291 |
| C | 410 | Elyt-Kondensator | 5 / 3 | TGL 7198 is |
| C | 411 | Kf-Kondensator | 2200/2,5/25 | TGL 5155 |
| C | 412 | Papierkondensator | 0,01/63-445 | TGL 9291 |
| C | 413a | Rohrkondensator | NO 75-220/5-160 | TGL 5345 (1 |
| C | 413b | " | NO 75-220/5-160 | " " (1 |
| C | 413c | " | NO 75-220/5-160 | " " (1 |
| C | 414 | Rohrtrimmer | 0,6 / 4,5 | |
| C | 415 | " | 0,6 / 4,5 | |
| T | 401 | Transistor | GF 132 | |
| T | 402 | " | GF 132 | |
| T | 403 | " | GF 132 | |
| T | 404 | " | GF 132 | |

| | | | | | |
|---------|----------------|--|------|---|-------------------|
| | | 1) 20 mm lang | | | |
| | | 1968 Tag Name Gesch. 3.5. Hop. Gepr. | | Benennung NF-Wobbelsender GF 72 Oszillatorgruppe, vollst. - Bestückungsplan - | |
| | | CLAMANN & GRAHNERT DRESDEN | | Sach-Nr. 520-4 () E.-St. | |
| d | 39 | 5.9.68 | | | Hierzu Blatt 1 |
| c | 34 | 22.4.68 | | | bis 3 |
| Ausgabe | And.-Mitt.-Nr. | Tag | Name | Ersatz für b) v.30.1.68 | |
| | | | | Blatt-Nr. 2 | |
| | | | | 17 | |

| Lfd. Nr. | Stückzahl | Benennung | Sach-Nr. | Bemerkungen |
|----------|-----------|-------------------|----------|---------------|
| D | 401 | Universaldiode | GA 108 |) Ausweich |
| D | 402 | " | GA 108 |) Importdiode |
| D | 403 | " | GA 108 |) EFD 108 |
| D | 404 | " | GA 108 |) |
| Tr | 401 | Schwingkreisspule | Bv. 297 | |
| Tr | 402 | Kollektortrafo | Bv. 298 | |
| Tr | 403 | Modulationstrafo | Bv. 299 | |
| Tr | 404 | " | Bv. 300 | |
| Tr | 405 | Kollektortrafo | Bv. 301 | |
| Tr | 406 | Schwingkreisspule | Bv. 311 | |
| St | 401 | Steckerleiste | Az 24 | TGL 200-3604 |

| | | | | | |
|---------|----------------|---------|--------------------|-----------------------------|-----------|
| Ausgabe | And.-Mitt.-Nr. | Tag | Name | Benennung | Blatt-Nr. |
| | | | | 1968 Tag Name | 3 |
| a | Nr. 25 | 30.1.68 | Kad. | Oszillatorgruppe, vollst. | Hierzu |
| | | | | - Bestückungsplan - | |
| | | | CLAMANN & GRAHNERT | Sach-Nr. | bis 3 |
| | | | DRESDEN | 520 - 4 () E.-St. | 18 |
| | | | | Ersatz für) vom 13.10.1966 | |

| Lfd. Nr. | Stückzahl | Benennung | Sach-Nr. | Bemerkungen |
|----------|-----------|------------------------|--------------------|---------------|
| R 1 | | Schichtdrehwiderstand | P 5 kOhm 1-554 | TGL 11886 |
| R 2 | | Schichtwiderstand | 14 kOhm 2% 250.311 | TGL 8728 |
| R 3 | | " | 20 kOhm " " | " " |
| R 4 | | " | 100 Ohm " " | " " |
| R 5 | | " | 1 kOhm " " | " " |
| R 6 | | " | 2 kOhm " " | " " |
| R 7 | | " | 2 kOhm " " | " " |
| R 8 | | Schichtdrehwiderstand | P 10 kOhm 1 - 554 | TGL 11886 |
| R 9 | | Schichtwiderstand | 820 Ohm 5% 25.412 | TGL 8728 |
| R 10 | | " | 1,6 kOhm " 25.311 | " " |
| R 11 | | " | 820 Ohm " 25.412 | " " |
| C 1 | | Elyt-Kondensator | 200/70 | TGL 7198 - is |
| C 2 | | " " | 200/25 | " " |
| C3, C4 | | " " | 50/50 | " " |
| C5 | | " " | 500/25 | " " |
| T 1, T2 | | Transistor | SF 122 | |
| T 3 | | " | SS 200 | |
| T 4 | | " | GD 242 C | |
| D 1 | | Z - Diode | SZ x 19/18 | |
| D 2 | | Leistungs-Z-Diode | SZ 515 | |
| Gr1...4 | | Si-Gleichrichter-Diode | OA 903 | |
| Gr5...8 | | " " " | SY 200 | |
| Tr1 | | Netztrafo | Bv 335 | |
| Si 1 | | G - Schmelzeinsatz | T 160 | TGL o-41571 |
| S 1 | | 2poliger Ausschalter | 21082.10/2 | |

| | | | | | |
|---------------|------------------|---|------|--|--|
| | | | | Benennung NF-Wobbelsender GF 72 ¹ Blatt-Nr. 1 | |
| 1970 Tag Name | | Geschr. 5.2. Wi. | | Sach-Nr. 535 - 2 (4) E.St. | |
| Gepr. Kr. | | | | Hierzu Blatt 1 bis 1 | |
| | | CLAMANN & GRAHNERT DRESDEN | | Ersatz für 19 | |
| Ausgabe | Änd.- Mitt - Nr. | Tag | Name | | |

| I.f.d. Nr. | Stückzahl | Benennung | Sach-Nr. | Bemerkungen |
|------------|-----------|-----------------------|------------------------|--------------------------|
| R 1 | | Schichtwiderstand | 1 kOhm 5% 25.412 | TGL 8728 |
| R 2 | | " | 360 Ohm " 25.518 | " " |
| R 3 | | " | 1 MOhm " 25.311 | " " |
| R 4 | | " | 1 MOhm " " | " " |
| R 5 | | Schichtdrehwiderstand | 25 kOhm 1 - 20 A 2 | TGL 9100 |
| R 6 | | Schichtwiderstand | 100 kOhm 5% 25.311 | TGL 8728 |
| C 1 | | Drehkondensator | 530-4-3/0 (4) | Typ 5002 log 2x500 pF |
| C 2 | | " | Typ 1002 | |
| C 3 | | Rohrkondensator | Po33-12/5-500 | TGL 5345 |
| C 4 | | " | No33-10/5-500 | " " |
| C 5 | | MP - Kondensator | D 1 / 160 | TGL 14119 |
| C 6 | | Rohrkondensator | Po33-12/5-500 | TGL 5345 |
| C 7 | | " | No33-10/5-500 | " " |
| C 8 | | " | No33-15/5-500 | " " |
| C 9 | | " | E 5 - 6800-160 | " " |
| D 1, D2 | | Universaldiode | GA 108 | |
| S 1 | | Kontaktfedersatz | 0863.021-10005 | |
| S 2 | | Drehschalter | 8A4/1-3/1216x20 FP 1 | |
| S 3, S 4 | | Ausblendkontakt | | |
| KM 1 | | Kurzhubzugmagnet | GBM 100 | |
| Rel 1 | | Kleinstumpfreleis | GBR 301 | |
| M 1 | | Motor | GNP 1,6 W 24 V | Sonderausführung |
| La 1 | | Glühlampe | 6 V 0,6 W Sockel Ba 7s | Langlebensdauertyp |

| | | | | | | | |
|--------------|--|-----------------|--|--------------------|--|-------------------------|--|
| Ausgabe | | Änd.-Mitt - Nr. | | Tag | | Name | |
| 1970 | | Tag | | Name | | Benennung | |
| Geschr. 5.2. | | Wi. | | Kr. | | NF - Wobbelsender GF 72 | |
| Gepr. | | Kr. | | Sach-Nr. | | Blatt-Nr. | |
| | | | | 535 - 3 (4) E. St. | | 1 | |
| | | | | Ersatz für | | Hierzu Blatt 1 bis 1 | |
| | | | | | | 20 | |

**CLAMANN & GRAHNERT
DRESDEN**

| Lfd. Nr. | Stückzahl | Benennung | Sach-Nr. | Bemerkungen |
|----------|-----------|-----------------------|---------------------|-------------|
| R 1 | | Schichtwiderstand | 3,3 kOhm 2% 250.311 | TGL 8728 |
| R 2 | | " | 270 kOhm 5% 25.311 | " " |
| R 3 | | Schichtdrehwiderstand | S25 kOhm 05-554 | TGL 11886 |
| R 4 | | Schichtwiderstand | 62 kOhm 5% 25.311 | TGL 8728 |
| R 5 | | " | 6,8 kOhm " " | " " |
| R 6 | | " | 1 kOhm " " | " " |
| R 7 | | " | 51 Ohm " " | " " |
| R 8 | | " | 5,1 kOhm " " | " " |
| R 9 | | " | 51 kOhm " " | " " |
| R 10 | | " | 5,6 kOhm " " | " " |
| R 11 | | " | 20 Ohm " " | " " |
| R 12 | | " | 20 Ohm " " | " " |
| R 13 | | " | 2,7 kOhm " " | " " |
| R 14 | | " | 6,8 kOhm " " | " " |
| R 15 | | " | 3,6 kOhm " " | " " |
| R 16 | | " | 1,2 kOhm " " | " " |
| T 1 | | Transistor | SC 206 d | |
| T 2 | | " | SF 127 D | |
| T 3 | | " | SF 127 D | |
| T 4 | | " | GC 301 D | |
| D 1 | | Z - Diode | SZX/18/12 | |
| D 2 | | " | SZX/18/1 | |

| | | | | | | | | | |
|---------|--|------------------|--|---------------|--|-------------------------------|--|------------|--|
| | | | | | | | | | |
| | | | | 1970 Tag Name | | Benennung | | Blatt-Nr. | |
| | | Geschr. 6.2. Wi. | | Kr. | | NF-Wobbelsender GF 72 | | 1 | |
| | | | | | | Sach-Nr. | | Hierzu | |
| | | | | | | 535 - 4 (4) E.St. | | Blatt 1 | |
| | | | | | | | | bis 2 | |
| | | | | | | | | 21 | |
| Ausgabe | | And.- Mitt - Nr. | | Tag | | Name | | | |
| | | | | | | CLAMANN & GRAHNERT DRESDEN | | Ersatz für | |

| Lfd. Nr. | Stückzahl | Benennung | Sach-Nr. | Bemerkungen |
|----------|-----------|--------------------|----------------|--------------|
| C 1 | | KF - Kondensator | 1500/2,5/25 | TGL 5155 |
| C 2 | | " | 2200/2,5/25 | " " |
| C 3 | | Rohrkondensator | No75-33/5-500 | TGL 5345 |
| C 4 | | KF - Kondensator | 2700/2,5/25 | TGL 5155 |
| C 5 | | " | 2200/2,5/25 | " " |
| C 6 | | " | 1500/2,5/25 | " " |
| C 7 | | Elyt - Kondensator | 20 / 15 | TGL 200-8308 |
| C 8 | | " | 1000/10 | TGL 7198 is |
| C 9 | | " | 50 / 15 | TGL 200-8308 |
| C 10 | | Rohrkondensator | No75-33/5-500 | TGL 5345 |
| C 11 | | KF - Kondensator | 220/2,5/25 | TGL 5155 |
| C 12 | | Elyt - Kondensator | 500/25 | TGL 7198 is |
| C 13 | | " | 500/50 | " " |
| C 14 | | " | 50 / 15 | TGL 200-8308 |
| C 15 | | Rohrkondensator | N470-150/5-160 | TGL 5345 |
| Dr 1 | | Tiefpaßdrossel | Bv 302 | |
| Dr 2 | | " | Bv 303 | |
| Dr 3 | | " | Bv 303 | |
| Dr 4 | | " | Bv 302 | |

| | | | | | | | |
|--------------|--|------------------|--|------|--|-------------------------|--|
| Ausgabe | | Änd.- Mitt - Nr. | | Tag | | Name | |
| 1970 | | Tag | | Name | | Benennung | |
| Geschr. 6.2. | | Wi. | | Kr. | | NF - Wobbelsender GF 72 | |
| Gepr. | | | | | | Verstärker m. Tiefpaß | |
| | | | | | | Sach-Nr. | |
| | | | | | | 535 - 4 (4) E. St. | |
| | | | | | | Blatt-Nr. | |
| | | | | | | 2 | |
| | | | | | | Hierzu | |
| | | | | | | Blatt 1 | |
| | | | | | | bis 2 | |
| | | | | | | Ersatz für | |
| | | | | | | 22 | |

**CLAMANN & GRAHNERT
DRESDEN**

| Lfd. Nr. | Stückzahl | Benennung | Sach-Nr. | Bemerkungen |
|----------|-----------|-----------------------|----------------------------------|-------------|
| R 1 | | Schichtwiderstand | 300 Ohm 0,5% 11.310 | TGL 14133 |
| R 2 | | " | 297 Ohm Parallel-Schaltung aus: | |
| | 1 | " | 300 Ohm 0,5% 11.310 | TGL 14133 |
| | 1 | " | 27 kOhm 5% 25.311 | TGL 8728 |
| R 3 | | " | 21,8 Ohm Parallel-Schaltung aus: | |
| | 1 | " | 34,5 Ohm 0,5% 11.310 | TGL 14133 |
| | 1 | " | 59 Ohm " " | " " |
| R 4 | | " | 37,5 Ohm " " | " " |
| R 5 | | " | 34,5 Ohm " " | " " |
| R 6 | | " | 37,5 Ohm " " | " " |
| R 7 | | " | 34,5 Ohm " " | " " |
| R 8 | | " | 37,5 Ohm " " | " " |
| R 9 | | " | 24 kOhm " " | " " |
| R 10 | | Schichtdrehwiderstand | P 2,5 kOhm 1-554 | TGL 11886 |
| R 11 | | " | 25 kOhm 1-20 A 2 | TGL 9100 |
| R 12 | | Drahtwiderstand | Abgleichwert | |
| Gr 1 | | Schaltdiode | GAY 63 | |
| Gr 2 | | " | GAY 63 | |
| Gr 3 | | " | GAY 63 | |
| Gr 4 | | " | GAY 63 | |

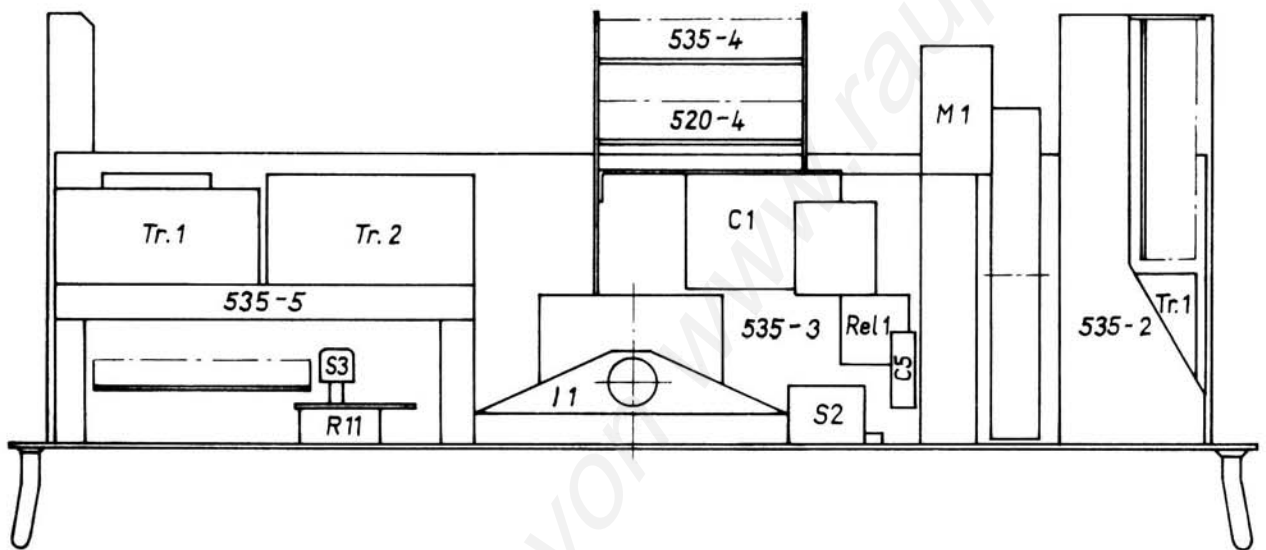
| | | | | | |
|---------------------------------------|------------------|------------------|------|---|--|
| | | | | Benennung NF-Wobbelsender GF 72 Blatt-Nr. | |
| | | 1970 Tag Name | | Baugruppe Ausgang 1 | |
| | | Geschr. 6.2. Wi. | | Sach-Nr. 535 - 5 (4) E.St. Hierzu Blatt 1 bis 2 | |
| | | Gepr. Kr. | | Ersatz für 23 | |
| CLAMANN & GRAHNERT DRESDEN | | | | | |
| Ausgabe | Änd.- Mitt - Nr. | Tag | Name | | |

| Lfd. Nr. | Stückzahl | Benennung | Sach-Nr. | Bemerkungen |
|----------|-----------|----------------------------|--|----------------|
| C 1 | | Rohrtrimmer | 0,6 / 4,5 | |
| C 2 | | Rohrkondensator | Abgleichwert | |
| C 3 | | " | " | |
| C 4 | | MP-Kondensator | " | |
| S 1 | | Drehschalter | bestehend aus: | |
| | 1 | Rastkopf | 12-/1-2/12A 6x2o MSÜ | |
| | | | 2o | Bet.M. 1 F P 1 |
| | 1 | Schaltebene | B 4 F P 4 | |
| S 2 | | Drehschalter | bestehend aus: | |
| | 1 | Rastkopf | 12/2-9/12A 6x2o MSÜ | |
| | | | 2o | Bet.M. 1 F P 1 |
| | 1 | Schaltebene | B 1 F P 4 | |
| S 3 | | Kleine Drucktaste | A 18 sw 4/- | TGL 37o2 |
| T 1 | | Symmetrieübertrager | Bv 334 | |
| T 2 | | Ausgangsübertrager | Bv 333 | |
| I 1 | | Präzisionseinbauinstrument | 1 mA IBv. 72 | |
| La2 | | Glühlampen | 6 V, 0,6 W Sockel Ba 7s Langlebensdauer- | |
| La3 | | " | " " " | " typ |

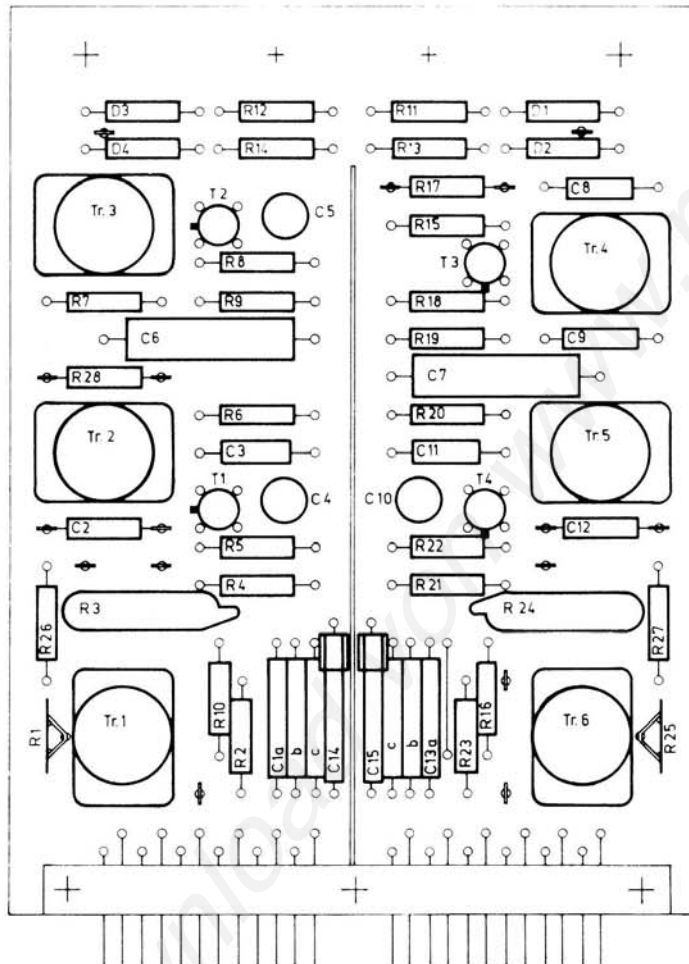
| | | | | | |
|---|-----|--|----------------|-------------------------------|----------------------------|
| 1970 Tag Name | | Benennung NF-Wobbelsender GF 72 Baugruppe Ausgang | Blatt-Nr. 2 | | |
| Geschr. 6.2. Wi. | Kr. | | | Sach-Nr. 535 - 5 (4) E.St. | Hierzu Blatt 1 bis 2 |
| Gepr. | | | | | |
| CLAMANN & GRAHNERT DRESDEN | | | | | |

| | | | |
|---------|-----------------|-----|------|
| Ausgabe | Änd.- Mitt -Nr. | Tag | Name |
|---------|-----------------|-----|------|

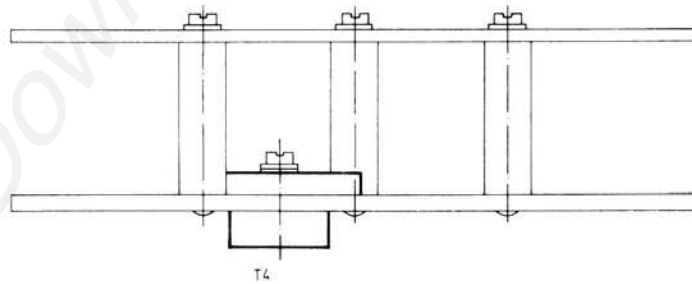
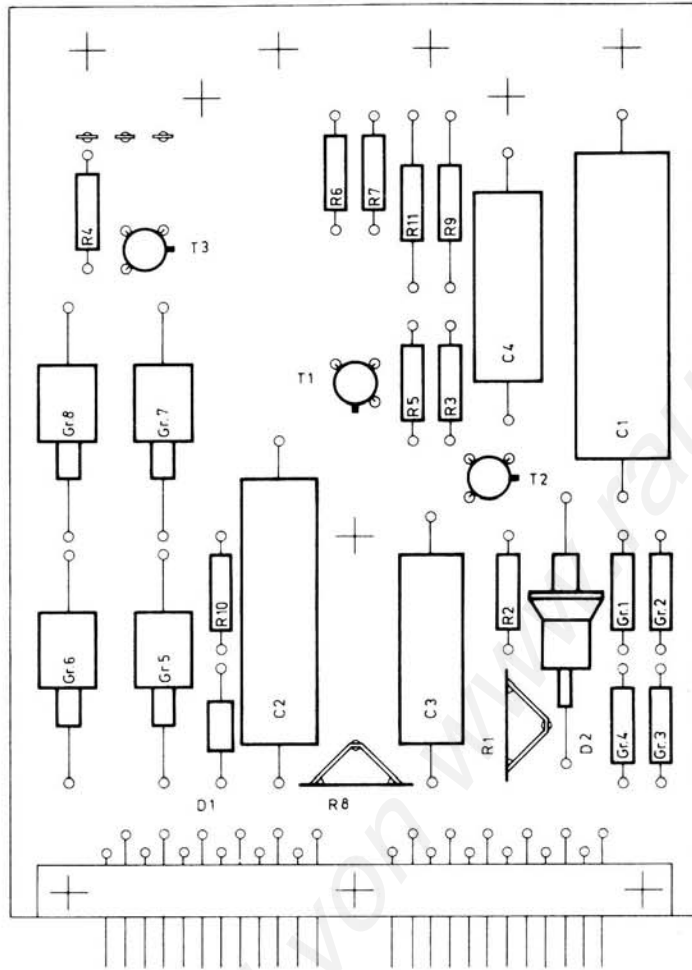
GF 72 Gruppenanordnung



- 520 - 4 Oszillator
- 535 - 2 Netzteil
- 535 - 3 Trieb
- 535 - 4 Verstärker mit Tiefpaß
- 535 - 5 Ausgang

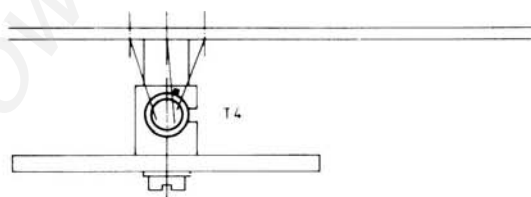
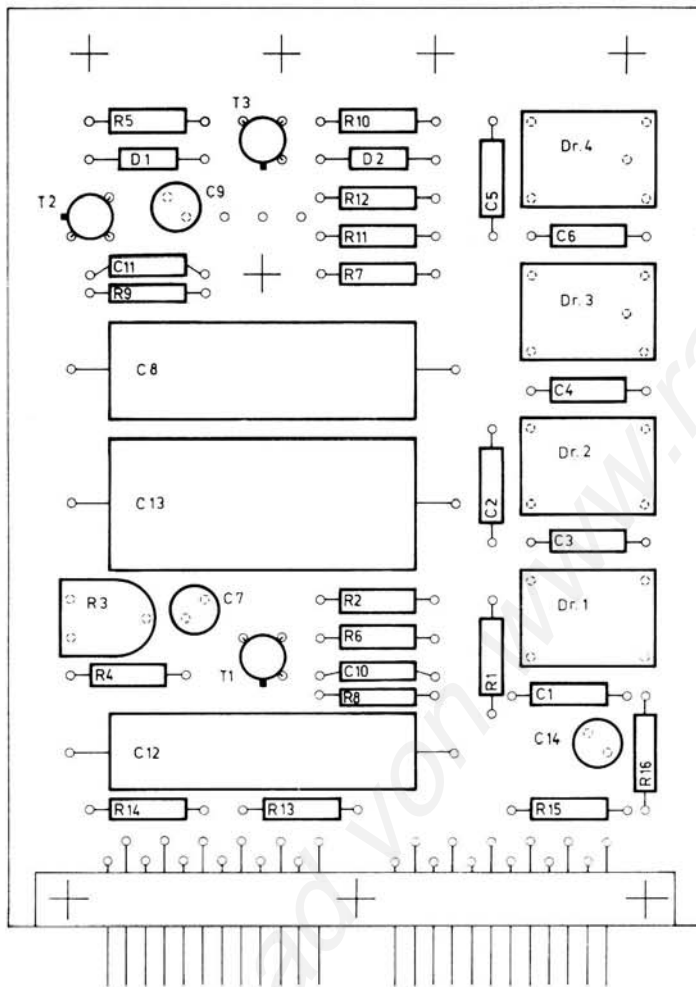


| | | | | | | | | |
|---------|----------|-----|------|-------------------------------|-----|-----------------|---|-----------------------|
| | | | | | | | | |
| | | | | 1970 | Tag | Name | Benennung Oszillatorplatte Schaltteilanordnung | Maßstab 1:1 |
| | | | | Bearb. | 2.6 | Johne | | |
| | | | | Gepr. | 6.6 | <i>J. J. J.</i> | | |
| | | | | Nr:Gepr. | | | | |
| | | | | Clamann & Grahnert Dresden | | | Zeichnungs-Nr. 520-4 (4) Sa | 26 |
| Ausgabe | Anderung | Tag | Name | | | | Ersatz für | |

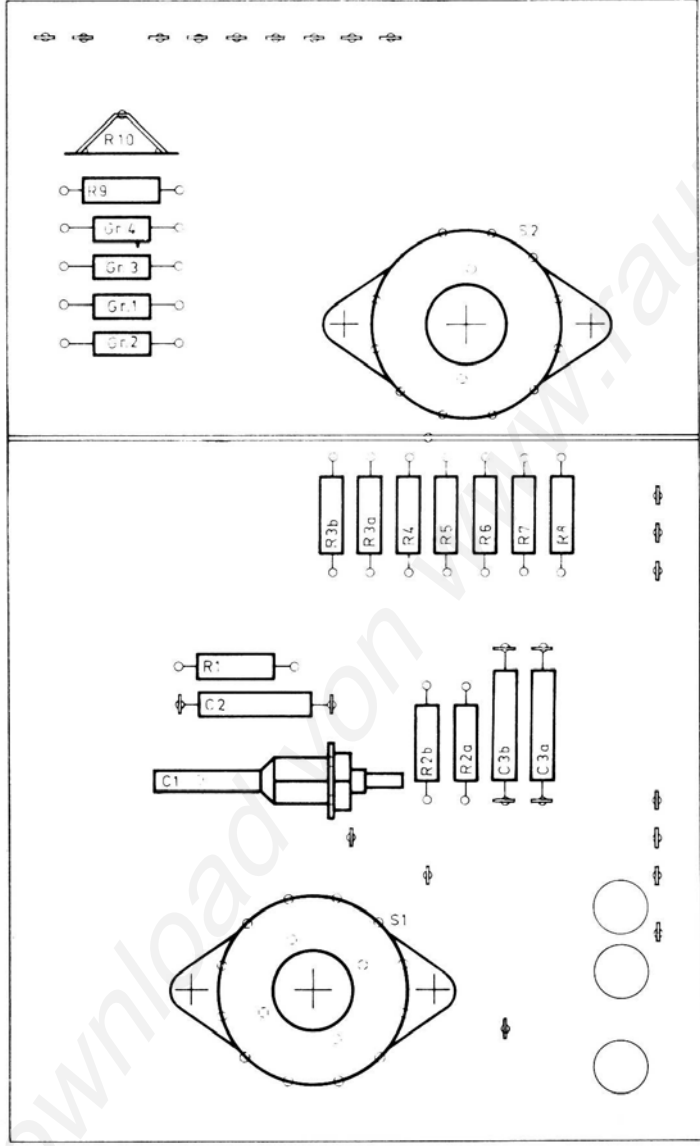


| | | | | | | | | |
|---------|----------|-----|------|-------------------------------|--------|-------------|---|-----------------------|
| | | | | 1969 | Tag | Name | Benennung Netzteil Schaltteilanordnung | Maßstab 1:1 |
| | | | | Bearb. | 21.11. | Leuschner | | |
| | | | | Gedr. | 21.11. | <i>R.v.</i> | | |
| | | | | N-Gedr. | | | | |
| | | | | Clamann & Grahnert Dresden | | | Zeichnungs-Nr. 535-2 (4) Sa | 27 |
| Ausgabe | Anderung | Tag | Name | | | | Ersatz für | |

Kühlblech mit T4 nicht dargestellt!

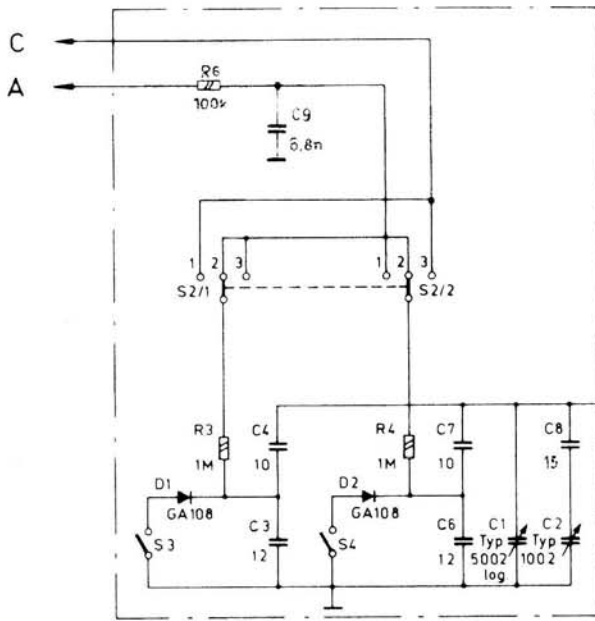


| | | | | | | | | | |
|---------|----------|-----|------|-------------------------------|--------|------|---|-------------|----|
| | | | | 1969 | Tag | Name | Benennung | Maßstab | |
| | | | | Bearb. | 25.11. | | Verstärker mit Tiefpaß Schaltteilanordnung | 1:1 | |
| | | | | Gepr. | 25.11. | | | | |
| | | | | Nr:Gepr. | | | | | |
| | | | | Clamann & Grahnert Dresden | | | Zeichnungs-Nr | 535-4(4) Sa | 28 |
| Ausgabe | Anderung | Tag | Name | | | | Ersatz für | | |

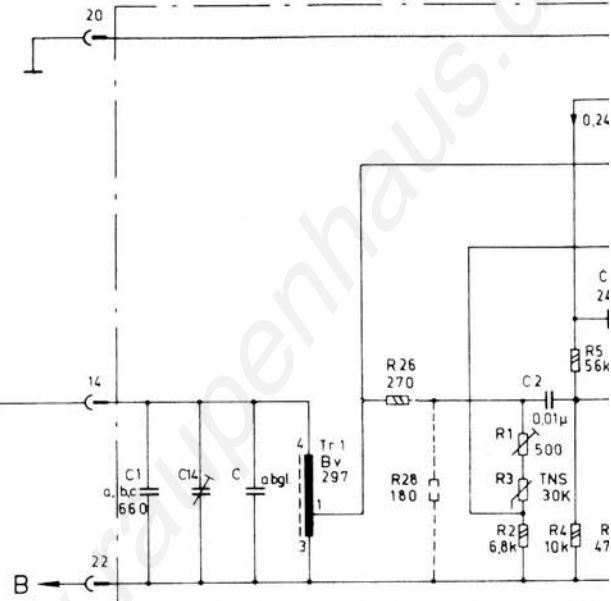


| | | | | | | | | | |
|---------|----------|-----|---------|-------------------------------|------------|------|---|-----------------------|--|
| | | | | | | | | | |
| | | | | 1969 | Tag | Name | Benennung Ausgangsgruppe Schaltteilanordnung | Maßstab 1:1 | |
| | | | Bearb. | 1.12. | <i>Vsk</i> | | | | |
| | | | Gepr. | 1.12. | <i>Gr</i> | | | | |
| | | | N:Gepr. | | | | | | |
| | | | | Clamann & Grahnert Dresden | | | Zeichnungs Nr. 535-5(4) Sa | 29 | |
| Ausgabe | Änderung | Tag | Name | | | | Ersatz für | | |

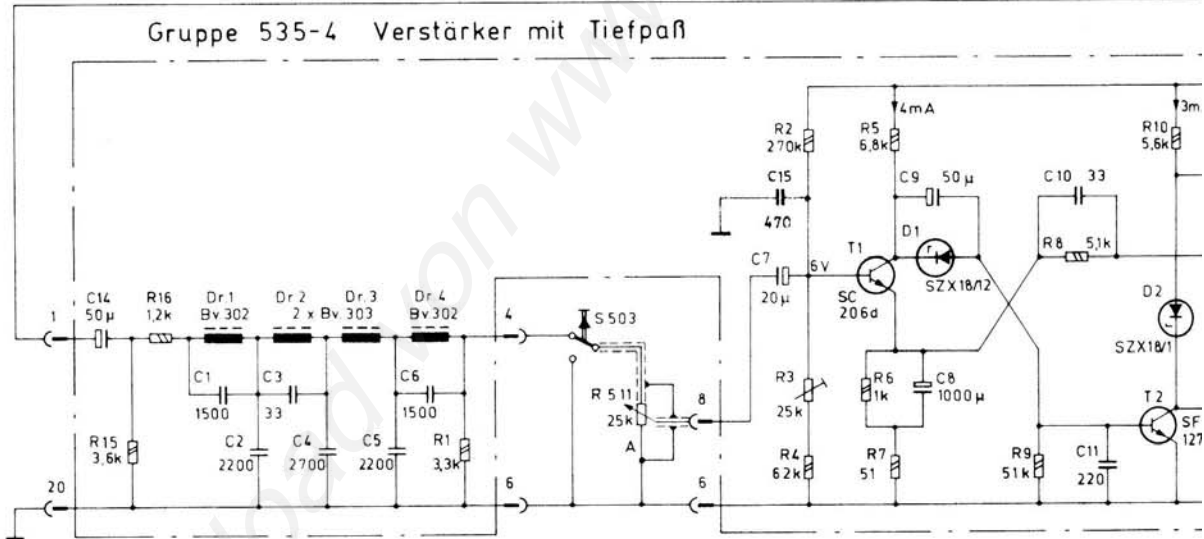
Gruppe 535-3 Trieb



Gruppe 520-4 Oszilla



Gruppe 535-4 Verstärker mit Tiefpaß



Gruppe 535-2 Netzteil

