

### I. Elektronische Laufwerksteuerung

(gültig bis Gerätenummer 2800)

#### und Programmcomputer

### II. Elektronische Laufwerksteuerung

(gültig ab Gerätenummer 2801-siehe Seite 4)

#### 1. Allgemein

Die Steuerung aller Laufwerkfunktionen, die Arbeit des Programmcomputers, deren zeitliche Abläufe und die Verriegelung gegen Fehlbedienung erfolgt mit einem Logic-System, das in C-MOS-Technik aufgebaut ist.

Vier Elektromagnete, ein Servomotor und zwei Antriebsmotoren übernehmen dabei die notwendige mechanische Arbeit.

Eingegeben werden alle Bedienungsbefehle über eine Tastenbaugruppe mittels leichtgängiger Kurzhubtasten, wie sie bei Taschenrechnern üblich sind.

Das Laufwerk und seine ihm zugehörige Elektronik arbeitet selbständig und ist auch ohne Programmcomputer teil funktionsfähig.

#### 1.1 Programmcomputer

Mit dem Programmcomputer ist das CG 350 in der Lage, ein oder mehrere vorgewählte Stücke in steigender Reihenfolge selbsttätig aufzusuchen und zu spielen („Musikbox“).

Das Auffinden dieser vorbestimmten Musikstücke erfolgt durch Erkennen und Zählen der zwischen den Stücken liegenden Programmpausen über einen speziellen Sensortonkopf.

Diese Pausen sollen zu diesem Zweck länger als 3 bis 3,5 Sekunden sein. Andererseits dürfen innerhalb der Musikstücke natürlich auch keine längeren, sehr leisen Stellen vorkommen (leiser als ca. -20 dB und länger als 3 Sekunden).

Das Gerät würde sonst solche leise Stellen auch für eine „Programmpause“ halten, mitzählen und entsprechend reagieren. Dieser im Gerät eingestellte 3 Sekunden Pausenzeitwert muß immer ein Kompromiß sein. Er ist etwa der kürzeste Wert, wie er beim Überspielen von Langspielplatten zwischen den Schnitten normalerweise vorkommt.

Verzichtet man auf einen solch kurzen Pausenzeitwert und wählt eine längere Erkennungsschwelle (durch entsprechendes Ändern von R 787, R 789), erhöht sich natürlich auch die Sicherheit gegen Fehlzahlen. Zu beachten ist dabei unbedingt, daß eine Veränderung der ersten Zeitkonstante für Wiedergabelauf (R 787) auch eine Änderung der zweiten kurzen Zeit im Suchlauf nötig macht (R 789).

#### 2. Baugruppen der Laufwerksteuerung und des Programmcomputers

##### 2.1 Tastenplatine

Sie enthält alle Laufwerk- und Computer-Bedienungstasten und die zugehörigen Anzeige-LED's.

##### 2.2 Befehlsspeicher- und Ablaufsteuerungsplatine

Sie enthält alle zur normalen Laufwerksteuerung nötigen Logic-Elemente und Zeitglieder (nicht aber Leistungstreiber und Programmcomputer).

##### 2.3 Laufwerksteuerung – Treiberplatine

Sie enthält die zum direkten Betrieb der Magnete und Motoren nötigen Leistungstransistoren und Relais, ebenso die Zeitglieder der Magnetanzughilfen.

##### 2.4 Programm-Computer-Platine

Auf ihr sind alle Logic-Elemente der Programmvorwahl sowie des Suchlaufes vorhanden und der Schaltverstärker für den speziellen Programmsensortonkopf aufgebaut. Dieser ist direkt an dieser Platine angeschlossen.

### 3. Funktionsbeschreibung

Mehrere zu einer Funktionseinheit zusammengefaßte Gatter werden nach Funktion und Buchstabenbezeichnung angesprochen (H = ca. 12 V, L = 1 V).

#### 3.1 Normale Laufwerkfunktionen (ohne Computer)

##### 3.1.1 Netz ein, Lift oben, Laufwerk gesperrt, keine LED-Anzeige

An den Befehlsspeicher kommt die Betriebsspannung +12 V. Über das Zeitglied C 801/R 821 werden mit 0,5 Sek. Länge „L an M 13“ die Funktionsspeicher-Flip-Flops in Ausgangsstellung gebracht bzw. gehalten.

Stop-Funktion durch R 815 H an M 1; M 2 = L, über D 806 und R 810 somit auch auf der Stop-Leitung L an I 5, I 11, M 3, I 8. Ohne Cassette leuchtet die Stop-LED nicht, da L an M 2 und A 2, A 3 = H und TR 815 sperrt.

##### 3.1.2 Cassette einlegen

S 603 schaltet um. M 1 = L, M 2 und A 2 = H, A 3 = L und über TR 815 leuchtet Stop-LED.

### 3.1.3 Start

Taste Start setzt Flip-Flop „Start (P 4–10)“ P 10 auf L. Start-LED leuchtet über TR 818. E 9 = L, E 8 und G 12 = H, G 9/10/11 = H, G 13 und R 5 = H. Über TR 912 fließt Haltestrom im Kopfschlittenmagnet.

G 3/4/5 = H, G 2 = H, G 1 und B 1 = H, B 2 und C 1 = L, C 3 und R 1 = H. Über TR 918 fließt Haltestrom im Bremslüftmagnet. Von der Start-LED aus wird die Stummschaltung TR 138/TR 137 abgeschaltet.

Eine Sperrung der Aufnahmefunktion erfolgt jetzt über L an P 5/10 und H 8.

Eine Anzugshilfe für Bremslüft- und Kopfschlittenmagnet über je zwei Transistoren erfolgt ca. 400 ms lang mittels des Monoflops S 4/5/6/11/12/13, ausgelöst vom Impulsglied C 902/C 903, S 8/9/10.

### 3.1.4 Schnelllauf

Funktionseinheiten sind:

1. Wickelmotorlauf
2. Wickelmotordrehsinn

**Vorlauftaste drücken:** N 2/3 und P 13 ist L, P 11 = H

Die Lage des Wickelmotor-Laufrichtungs-Flip-Flops ändert sich somit nicht (ausgenommen die vorhergegangene Funktion war Rücklauf).

N 5/4 = L, das Wickelmotor-Lauf-Flip-Flop kippt durch L an J 13. J 3 = L, H 13 = L, H 11 und N 13/11 = H. Mit H an der Basis des TR 902 läuft der Wickelmotor.

L an E 3, E 4 und C 12 = H, C 13 ebenfalls H. L an C 11 und TR 817 lassen die Vorlauf-LED leuchten.

**Rücklauftaste drücken:** P 1 = L

Umschalten des Wickelmotor-Laufrichtungs-Flip-Flops H an P 3 und H an C 6.

L an N 6/4 und J 13 schalten das Wickelmotor-Lauf-Flip-Flop ein, L an J 3. Gleiche Funktion wie bei Vorlauf. E 3 = L, E 4 und C 5 = H, ebenso C 6. C 4 und B 5 = L, über TR 871 leuchtet die Rücklauf-LED. Mit H an B 6 wird über TR 901 und die Relais RL 901, RL 902 die Wickelmotordrehrichtung umgeschaltet.

Gerneinsames Drücken von Vor- und Rücklauf bewirken H an A 8/9 und A 10 L. Somit liegt über D 816 L auf der Stopleitung.

Eine Sperrung bzw. Abschalten der Aufnahmefunktion erfolgt über H an J 11, E 13. Dadurch L an E 12 und I 12 und Sperre oder Zurücksetzen des Aufnahme-Flip-Flops. Ebenso würde eine vorhergegangene Startfunktion mit L an I 1 abgeschaltet werden.

### 3.1.5 Pause bei Start

Funktionseinheit ist ein D-Flip-Flop.

Taste Pause drücken. M 5 wird L, M 6 = H.

M 5 – M 11 mit Umgebung liefern während des Tastendruckes H prellfrei und ca. 70 ms verzögert an den Clockeingang des Pausen-Flip-Flops K. Bei Pause herrschen dann folgende Zustände: K 2 = L, N 8/10 = L, G 10 = L. Mit ebenfalls L an G 13 wird über

TR 912 der Kopfschlitten-Haltestrom ausgeschaltet. Der Bremslüftmagnet fällt ebenfalls ab, ausgelöst durch L an N 8/10, D 13/10, G 3/1 und B 1. H an B 2 und C 1, L an C 3 und TR 918. N 10 = L bringt über TR 813 die Pause-LED.

Während dieser „Start-Pause“ muß die Bandlaufüberwachung außer Betrieb genommen werden, was über die Gatter A 13/11, B 9/8, D 807 mit H erfolgt und über den TR 804 die Spannung am Ladekondensator C 806 unten hält. Es erfolgt somit keine Bandstillstandsmeldung.

Das Lösen der Pause erfolgt durch einen weiteren Impuls in K 3 oder mit L über die Stop-Leitung und M 3/4 auf dem Rücksetzeingang K 4 des Pausen-Flip-Flops.

### 3.1.6 Aufnahme-Pause am Masterpegelsteller

Parallel zur normalen Laufwerkspause kann mit der Rastung am Pegelsteller beim Aus- und Einblenden der Aufnahme auf Pause geschaltet werden. Der Pausenschalter S 1 schaltet den Gattereingang A 5 auf H, A 6 ist (nur) bei Aufnahme H. A 4 = L und über L an N 9/10 erfolgt ab hier die gleiche Pausenfunktion wie vorher.

### 3.1.7 Cassettenauswurf, Eject

Funktionseinheit ist auch hier wieder ein aus zwei Gattern aufgebautes Flip-Flop, L 1 bis 6.

Eject-Taste drücken, L 1 wird L, somit L 4 und E 1 auch. Über TR 904 schaltet das Relais RL 903 den Auswurfmotor ein. Während des Auswurfvorganges öffnet S 604. Kurz vor Beendigung des Vorganges schaltet S 603 auf die Stellung „Lift oben“ und S 604 schließt anschließend wieder. L an L 6 stellt das Flip-Flop zurück, H an L 4. Der Motor bleibt stehen.

Über die Gattereingänge D 3/4/5 werden die Stellungen der Funktionseinheiten Wickelmotorlauf, Aufnahme und Start überwacht und der Auswurf über das Eject Flip-Flop im Falle einer Funktion gesperrt.

Wird aus irgend einem Grund während des Auswurfvorganges die Stromversorgung zum Gerät unterbrochen und der Lift bleibt irgendwo stehen (S 604 offen), wird automatisch bei Wiederkehr der Versorgung die Cassette ausgeworfen. Das passiert folgendermaßen: Kurz nach dem Wiederkehren des Stromes wird L 8 = H wegen des offenen S 604 = L 9 ebenfalls H. L an L 10 und L 1 setzen das Eject-Flip-Flop und lassen den Auswurfmotor erneut anlaufen bis der Auswurfvorgang beendet ist.

### 3.1.8 Bandlaufüberwachung

Während des Cassettenlaufes liefert ein sich drehender Ringmagnet mittels eines „Reedkontaktes“ Schaltimpulse. Diese Impulse, entsprechend aufbereitet über TR 802/TR 803, entladen periodisch den Kondensator C 806, der über R 850 aufgeladen werden würde. Bei Bandstillstand fehlen jetzt die Entladeimpulse und die Spannung am C 806 steigt an und überschreitet nach ca. 1,5 Sek. den Schwellenwert von ca. 6 V. Dadurch entsteht am Ausgang der Schaltung (C 807) ein kurzer L-Impuls, der über D 802 auf der Stopleitung die Stopfunktion auslöst.

Weiterhin dienen am C 805 abgenommene Impulse zur Ansteuerung der Bandlaufanzeige L 601 über TR 809. Der TR 808 erhält bei Stop H an die Basis und schaltet so das Bandlaufämpchen bei Stop aus.

Damit fehlende Impulse bei „Pause“ keinen Stop-Impuls auslösen, schließt während der „Pause“ der TR 804 den C 806 über 1,2 kOhm kurz. Ein Drücken der Stoptaste und L am Transistor TR 801 lädt den Kondensator aus jedem Ladezustand schlagartig nach + 12 V, wodurch der gleiche Stopvorgang wie bei Bandstillstand abläuft.

### 3.1.9 Zeitverzögerung zwischen den Laufwerksfunktionen

Um der Mechanik zusammen mit der Cassette genügend Zeit für Funktionswechsel zu geben, ist mit vier Gattern F und den Transistoren TR 810 und TR 811 eine Schaltung eingebaut, die bei folgenden Funktionen den **nachfolgenden Laufwerksbefehl** mittels ca. 300 ms lang H an F 13 und D 8 sperrt:

Laufrichtungsumkehr bei Schnellauf  
Schnellauf nach Start  
Suchlauf nach Start

## 3.2 Programmcomputer

Funktionseinheiten sind:

1. Zehn mit Gattern aufgebaute Flip-Flops zur Programmvorwahl (Vorwahlspeicher).
2. Dekadischer (10er) Zähler zum Zählen der Programmpausen.
3. Verknüpfungen zum Vergleich von Zählerstand und Vorwahlspeicher und dessen Rückstellung.
4. Sensorschaltverstärker

### 3.2.1 Programmspeicher

Das erstmalige Drücken einer gewählten Programmtaste schaltet über die „dritten Tastenkontakte“ den Programmcomputer mit seinem Betriebs-Flip-Flop ein (K 1–6, K 4 wird H). Weiterhin schaltet die jeweilig gewählte Programmtaste das zugehörige Speicher-Flip-Flop auf H an seinen Ausgang und zeigt dies durch Leuchten seiner LED über den Treibertransistor.

Mit dem NAND-Gatter am Ausgang jedes Programm-Flip-Flops wird dann die vom Gerät ermittelte „Stück-Nummer“ (Stand des Pausen-Zählers, H auf einer der Zählerausgangsleitungen Q 0 – Q 8) mit den zum Spielen gewünschten verglichen und bei Übereinstimmung auf Start geschaltet. Ebenfalls wird über die Zählerausgangsleitungen Q 1 – Q 8 der „vorherige“ Programmspeicher-Flip-Flop zurückgesetzt. Die totale Löschung des Programmspeichers erfolgt mit der NOR-Verknüpfung bei Betätigung der Clear-Taste von Hand oder automatisch bei folgenden Kriterien:

1. Programmmählerstand = 9. Pause
2. Netz ein
3. Schalten auf Vorlauf, Rücklauf
4. Schalten auf Aufnahme
5. Schalten auf Stop
6. Cassettenauswurf

### 3.2.2 Programmmähler

Ein zuschaltbarer spezieller Sensor-Tonkopf mit einem nachgeschalteten Schaltverstärker liefert über eine Impulserzeugungsschaltung bei Bandprogrammpausen Zählimpulse an dem „Deka-

dischen Zähler D“. Je nach Zählerstand liegt dann einer der Ausgänge Q 0 – Q 9 auf H.

**Der Sensorverstärker** besteht aus einem 2-stufigen entzerrten Vorverstärker Tr 710/TR 711 und einem 3-stufigen begrenzenden Nachverstärker mit Impedanzwandler. Darauf folgt eine Spitzenwertgleichrichtung und damit eine entsprechende Aufladung des C 716. Mit der Diode RD 701 ist die Spannung auf ca. 5,5 V begrenzt.

TR 715–717 bilden einen Schmitt-Trigger mit genau definierter Empfindlichkeit und Hysterese.

Um die unterschiedlichen Verhältnisse zwischen Suchlauf und normalem Wiedergabelauf zu berücksichtigen, werden Empfindlichkeit und Zeitverzögerung umgeschaltet und zwar: die Empfindlichkeit mit TR 718, die Ansprechzeit mit TR 719. Mit den Transistoren TR 720 und TR 721 wird bei Laufwerksbefehlen ein „Taubschalten“ (ca. 400 ms) dieser Schaltung bewirkt, damit eventuelle Störungen im Gerät kein Fehlzählen bewirken.

Der Ausgang der Schaltung (bei TR 717) liefert bei „Musik“ das Signal H und bei Musikpausen (länger als die eingestellte Mindestlänge) das Signal L an die Impulsstufe H 1/2/3, M 4/5/6 die dann einen ca. 600 ms langen Zählimpuls erzeugt.

### 3.2.3 Funktionsablauf beim Programmbetrieb

Wird nach „Eintippen“ der gewünschten Programme auf Start geschaltet, passiert folgendes:

Das Gatter M 1/2/3 hat von Flip-Flop „Programmbetrieb“ H an M 1 und bekommt jetzt bei „Start“ H an M 2. Sein Ausgang M 3 wird L und der Programmmähler D wird „scharf“ und kann die Musikpausen zählen. Gleichzeitig wird mit dem L von M 3 über N 5/6 der Sensor-Tonkopf mit H eingeschaltet.

Solange zwischen Programmspeicher und Programmmähler keine Übereinstimmung besteht, ist an beiden Gattereingängen E 5 und E 6 L (E 6 = L bei Start mit Programm). Der Ausgang E 4 ist somit H, das bedeutet Suchlauf. Bei Übereinstimmung wird E 5 = H, der Ausgang E 4 = L, das bedeutet Wiedergabe.

Wird im Programmbetrieb bei Wiedergabe die Pause betätigt, wird über die Gatter N 10–13 der Zähleringang des Programmmählers gesperrt, so daß eine Laufwerkspause nicht mit einer Musikpause verwechselt wird. Diese Sperrung dauert nach Lösen der Laufwerkspause noch ca. 1,5 Sek. an.



## II. Elektronische Laufwerksteuerung

( ab Geräte-Nr. 2801 )

### 1. Allgemeines

Die Eingabe aller Bedienungsbefehle erfolgt über eine Tastengruppe, welche mit leichtgängigen Kurzhubtasten bestückt ist.

Die Speicherung der Tastbefehle, die Steuerung der zeitlichen Abläufe aller Laufwerkfunktionen und die Verhinderung von Fehlfunktionen erfolgt in einem Logic-System, das in C MOS-Technik aufgebaut ist (Befehlsspeicher mit Ablaufsteuerung).

Vier Elektromagnete, ein Servo- und zwei Antriebsmotore übernehmen die notwendige mechanische Arbeit. Die Ansteuerung dieser Bauteile erfolgt über Leistungstransistoren und Relais (Laufwerksteuerung).

Das Laufwerk mit der zugehörigen Elektronik arbeitet selbständig und ist auch ohne Programm-Computerteil voll funktionsfähig.

### 2. Funktionsbeschreibung

#### 2.1 Tastbefehlspeicher

IC 101 stellt einen elektronischen Tastbefehlspeicher dar. Die Funktionen STOP, START, ◀◀ und ▶▶ lösen sich gegeneinander aus; beim Betätigen mehrerer Tasten wird automatisch die Funktion Stop geschaltet.

PAUSE ist als Wiederholungsfunktion ausgebildet; bei ◀◀ und ▶▶ wird die PAUSE-Funktion gelöscht und gesperrt.

REC. kann nur aus der Funktion STOP geschaltet werden, da nur in diesem Fall der Tastbefehl über T 801 zum Speicher-IC 101 weitergeleitet wird.

Mit L am Eingang 12 des IC's 101 werden sämtliche Laufwerkfunktionen, sowie REC. abgeschaltet und gesperrt. Ohne eingelegte Kassette liegt dieses Potential über D 808, S 603 und S 604 an; während des Auswurfvorganges über D 807 und C 4.

IC 102 (mit der Schaltung für die Bandlaufüberwachung) liefert am Bandende einen kurzen L-Impuls über R 803 an den Eingang 12 des IC's 101, so daß der Bandtransport abgeschaltet wird.

An den Ausgängen des IC's 101 liegen für die Ablaufsteuerung folgende Potentiale an:

21 H bei ◀◀,

22 H bei ▶▶,

18 H bei beiden Umspulvorgängen,

15 H bei START (nicht bei PAUSE),

16 H bei REC.,

19 H bei PAUSE,

17 L bei STOP (nicht bei PAUSE oder REC.),

Mit 20 L bei START und REC. wird die Stummschaltung im NF-Verstärker abgeschaltet.

#### 2.2 STOP, CASS./EJECT

Wenn sich der Lift in der unteren Position befindet, liegt über S 604, S 603 L an F 13. Mit H von F 12 werden T 806, T 810, T 812 angesteuert. Dies bewirkt, daß – die entsprechenden Befehle vorausgesetzt – die STOP-(T 812) oder START-(T 810) LED aufleuchtet und CASS./EJECT betätigt werden kann. STOP

(Ausgang 17) L wird mit F II negiert; an C 13 liegt H. Wird CASS./EJECT betätigt, wird C 8 L und somit liegt H an an C 12. Das Speicher-FF C I – C II bringt H an den Treiber-Transistor T 904. Der Servomotor bringt den Lift nach oben und wirft die Cassette aus. In der Position Lift oben schaltet S 603 um. Wenn der vom Auswurfhebel betätigte Kontakt S 604 wieder schließt (Auswurfvorgang beendet), liegt L an C 6, der Speicher-FF wird gelöscht; der Servomotor abgeschaltet.

#### 2.3 Start

Der Start-Speicher wird gesetzt. START (Ausgang 15) ist H. Über die Starttaste liegt L an H 8. Der Ausgang H 9 des Speicher-FF s B IV–H II führt H. Über T 814 leuchtet die Start-LED.

Gleichzeitig wird mit L an H 11 das Speicher-FF H III–B III gesetzt. Ausgang B 10 ist L. T 801 sperrt – REC. kann nicht mehr geschaltet werden. Mit E 10 L wird T 813 gesperrt – die Stop-LED verlischt.

START H bewirkt L an A 3. G 10 ist H – der Kopfschlitzenmagnet wird angesteuert.

F 6 ist H; G 3 ist L; G 11 ist H – der Bremslüftmagnet wird angesteuert.

S 601 wird vom Dauermagneten, welcher von der Aufwickelkupplung angetrieben wird, betätigt. Über IC 102 erfolgt die Bandlaufüberwachung, mit T 805, T 803 und L 601 die Bandlaufanzeige.

#### 2.4 Start und Pause

START (Ausgang 15) ist L. Die Start-Funktion wird unterbrochen. PAUSE (Ausgang 19) ist H. Über T 811 leuchtet die Pause-LED. Mit T 804 wird die Bandlaufanzeige L 601 dunkel geschaltet. Über T 802 wird Eingang 1 des IC's 102 an Masse gelegt und verhindert, daß die Bandendabschaltung anspricht.

#### 2.5 REC.

REC. (Ausgang 16) und START (Ausgang 15) sind H. Das Speicher-FF B I–B II wird gesetzt; B 3 ist H. Die Aufnahme-LED leuchtet über T 809 und der Aufnahmemagnet wird angesteuert. Gleichzeitig mit dem Drücken der Aufnahmetaste wird das Speicher-FF A III–A IV gesetzt; A 10 ist H. Mit T 802 wird Eingang 1 des IC's an Masse gehalten und verhindert, daß die Bandendabschaltung anspricht. Bei Betätigen der Starttaste wird dieses Speicher-FF wieder gelöscht.

#### 2.6 ▶▶

▶▶ (Ausgang 22) ist H. Die Vorlauf-LED leuchtet. Über E I und E IV wird mit T 902 der Wickelmotor angesteuert.

#### 2.7 ◀◀

◀◀ (Ausgang 21) ist H. Die Rücklauf-LED leuchtet. Über E I und E IV wird mit T 902 der Wickelmotor angesteuert. Mit T 901 erfolgt die Ansteuerung von RL 901 und RL 902 und somit die Laufrichtungsumkehr des Wickelmotors.

#### 2.8 Steuerung der Leistungsmagnete

Die Magnet-Treiber T 911 (Aufnahme-Umschaltmagnet), T 908 (Sensorkopf-Magnet), T 917 (Kopfschlitzenmagnet) und T 914

(Bremslüftmagnet) erhalten den Basisstrom über T 910, T 907, T 916 und T 913 und vorgeschaltete 120 Ohm-Widerstände. Beim Ansteuern von T 910 (Aufnahme, T 907 (Sensorkopf) oder T 913 (alle Bandlauffunktionen) wird T 905 kurzzeitig leitend. Mit T 906 und den drei NOR-Gattern I wird ein etwa 0,3 s langer H-Impuls an I 4 erzeugt und T 912, T 909, T 918 und T 915 gesperrt. Zu den Magnet-Treibern kann der volle Basisstrom fließen. Nach dieser Zeit werden T 912, T 909, T 918 und T 915 wieder leitend und verringern über Spannungsteiler-Widerstände den Basisstrom der Magnet-Treiber so weit, daß durch die Leistungsmagnete nur noch ein geringer Haltestrom fließen kann.

### 3. Schnittstellen mit dem NF-Teil

- a) Die Stummschaltung im Aufnahme-Wiedergabeverstärker wird bei START und REC. abgeschaltet, da der Speicher-IC Ausgang 20 L wird.
- b) Bei REC. wird der Vormagnetisierungsstrom über Q 13 und Q 14 abhängig von der Ansteuerung des Kopfschlittenmagneten geschaltet. Bei fehlender Ansteuerung wird der Vormagnetisierungsstrom mit Q 13 und Q 14 nach Masse abgeleitet; bei H an C 20 erfolgt ein verzögertes, weiches Anschalten des Vormagnetisierungsstromes.

Damit in dieser Zeit kein NF-Signal verzerrt (ohne Vormagnetisierung) aufgezeichnet wird, wird der Aufsprechzweig mit TR 130 nochmals zeitverzögert zur Vormagnetisierung angeschaltet.

Zeitglieder (908, R 945 bei T 917 sowie C 907, R 931 bei T 911) bewirken, daß erst die HF-Stummschaltung wirksam wird, ehe der Start- und der Aufnahme-Umschaltmagnet abfallen. Durch diese Maßnahmen ist es möglich, eine Aufnahme zu unterbrechen bzw. zu beenden, ohne daß Störgeräusche auf Band aufgezeichnet werden.

### 4. Schnittstellen mit dem Programmcomputer

Bei START gelangt über C 13 und S 25 H an M 2. Bei Betätigen einer der Programm-Tasten 1-9 wird das Speicher-FFKI-KII gesetzt und M 1 führt ebenfalls H. M 3 ist L. Durch die Negation mit N III wird mit N 6 H über S27-D der Sensorkopf-Magnet angesteuert. Der Vergleich der Zählerausgänge Q 0 - Q 8 mit den Programm-Vorwahlspeichern bewirkt bei Übereinstimmung L an E 4, bei Nichtübereinstimmung H. Dieses Potential liegt über S 26 an C 26.

Nur mit H wird in die Ablaufsteuerung wie folgt eingegriffen:

- a) H an G 9 bewirkt L an C 10; der Kopfschlittenmagnet fällt ab.
- b) Mit H an E 12 wird der Wickelmotor für den schnellen Vorlauf angesteuert.
- c) Mit H wird über D 821 T 808 angesteuert und während des Programm-Suchlaufes der Wiedergabeverstärker stumm geschaltet.

### III. Elektrischer Abgleich

Vor Beginn der Einstellarbeiten muß der Tonkopf gereinigt und entmagnetisiert sein, sowie seine Azimuteinstellung kontrolliert werden (siehe Absatz 2). Wenn nicht anders angegeben, ist der LIMITER, das MPX-Filter und das DOLBY\* NR-System abgeschaltet; der Bandsortenschalter befindet sich in der Position FeCr AUTOM. Für Messungen über Band werden die Referenz-Leerbänder (BASF) der Chargen C 401 R (CrO<sub>2</sub>) bzw. T 308 S (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), sowie das Referenz-Leerband (AGFA) der Charge M 10655 TE (FeCr) verwendet.

Alle Spannungen werden gegen Masse gemessen. Bei allen Messungen mit einem NF-Voltmeter ( $R_i \geq 1 \text{ MOhm}$ ) wird an dessen Ausgang ein Oszillograph angeschlossen.

#### 1. Einstellung der Bandgeschwindigkeit

Die Messung der Bandgeschwindigkeit erfolgt mit einer Meßcassette (z.B. BASF) entweder mittels eines Oszillographen oder der Driftanzeige eines Tonhöhenchwankungsmessers. Eine genaue Arbeitsanleitung liegt jeder Meßcassette bei. Die Einstellung erfolgt mit dem Einstellwiderstand im Tonwellen-Antriebsmotor.

#### 2. Azimuteinstellung des Kombikopfes

Die Azimuteinstellung erfolgt mit einer Meßcassette (z.B. BASF). NF-Voltmeter an die Kontakte 3/5 (parallelschalten) und 2 der Buchse RADIO anschließen und mit der Azimut-Einstellschraube maximale Wiedergabespannung der Meßfrequenz 10 kHz (bzw. 6,3 kHz) einstellen.

#### 3. VR 109 und VR 110 Einstellung des Wiedergabepegels (s. Abb. 1)

Dolby-Bezugscassette (400 Hz, 200 pW/mm) einlegen und wiedergeben. NF-Voltmeter an die Meßpunkte TP REC. OUT L und R anschließen und mit den Einstellwiderständen VR 109 (linker Kanal) und VR 110 (rechter Kanal) den Wiedergabepegel auf jeweils 775 mV einstellen.

#### 4. Aussteuerungsanzeige und Spitzenwert-Indikator

##### 4.1 VR 123 und VR 124, sowie VR 101 und VR 102 Einstellung der Aussteuerungsanzeige

Gerät auf REC. schalten. Tongenerator an LINE IN L und R anschließen und ca. 550 mV/333 Hz einspeisen. NF-Voltmeter an die Meßpunkte TP MON.OUT L und R anschließen. Pegel-einsteller REC.MASTER an den rechten Anschlag drehen. Einsteller PEGEL L und R so weit nach rechts drehen, bis an den Meßpunkten TP MON.OUT L und R 775 mV anliegen. Mit dem Einstellwiderstand VR 123 Zeigerausschlag des linken bzw. mit VR 124 des rechten Spitzenwert-Anzeigeeinstrumentes auf 0 dB einstellen.

Bei Geräten bis Geräte Nr. 185002800:

Ausgangsspannung des Tongenerators um 20 dB (= 77,5 mV an den Meßpunkten TP MON.OUT L und R) verringern. Mit dem

Einstellwiderstand VR 101 Zeigerausschlag des linken bzw. mit VR 102 des rechten Instrumentes auf -20 dB einstellen.

##### 4.2 VR 121 und VR 122 (Abb. 1)

###### Einstellung des LED-Spitzenwert-Indikators

Ausgangsspannung des Tongenerators auf ca. 500 mV einstellen. Einsteller PEGEL R an den linken Anschlag drehen. Einsteller PEGEL L so einstellen, daß das linke Spitzenwert-Anzeigeeinstrument -1,5 dB (= 680 mV am Meßpunkt TP MON.OUT L) anzeigt. VR 121 so einstellen, daß die Anzeige des Spitzenwert-Indikators von grün auf rot wechselt.

Anschließend Einsteller PEGEL L an den linken Anschlag drehen und Einsteller PEGEL R so einstellen, daß das rechte Instrument -1,5 dB (= 680 mV am Meßpunkt TP MON.OUT R) anzeigt. VR 122 so einstellen, daß die Anzeige des Spitzenwert-Indikators von grün auf rot wechselt.

##### 5. VR 115 und VR 116 (Abb. 1)

###### Abgleich des Dolby\* NR-Systems

Meßanordnung wie in Absatz 4 beschrieben. Bei einer Ausgangsspannung des Tongenerators von ca. 50 mV/2 kHz die Einsteller PEGEL L und R so einstellen, daß an den Meßpunkten TP MON. OUT L und R 77,5 mV anliegen.

NF-Voltmeter an die Meßpunkte REC.OUT L und R anschließen. Schalter DOLBY in Position ON bringen und mit den Einstellwiderständen VR 115 (linker Kanal) und VR 116 (rechter Kanal) die Spannung auf 127 mV (= +4,3 dB) einstellen.

#### 6. Aufnahmeentzerrung

Gerät auf REC. schalten. Tongenerator an LINE IN L und R anschließen und ca. 500 mV/333 Hz einspeisen. Einsteller PEGEL L und R so einstellen, daß beide Spitzenwert-Anzeigeeinstrumente 0 dB anzeigen. Ausgangsspannung des Tongenerators um 20 dB verringern.

HF-Generator durch Öffnen der Steckverbindung BIAS B außer Betrieb setzen. NF-Voltmeter an die Meßpunkte TP REC. BIAS L und R anschließen.

##### 6.1 L 107 und L 108 (Abb. 1)

###### Abgleich der Aufnahmeentzerrung Fe

Fe-Cassette einlegen. Frequenz des Tongenerators auf 17 kHz einstellen. Mit den Abgleichkernen der Spulen L 107 (linker Kanal) und L 108 (rechter Kanal) maximale Ausgangsspannung einstellen.

##### 6.2 L 103 und L 104 (Abb. 1)

###### Abgleich der Aufnahmeentzerrung Cr

Cr-Cassette einlegen. Frequenz des Tongenerators auf 18 kHz einstellen. Mit den Abgleichkernen der Spulen L 103 (linker Kanal) und L 104 (rechter Kanal) maximale Ausgangsspannung einstellen.

##### 6.3 L 105 und L 106 (Abb. 1)

###### Abgleich der Aufnahmeentzerrung FeCr

Bandsortenschalter in Position FeCr bringen. Frequenz des Tongenerators auf 19 kHz einstellen. Mit den Abgleichkernen der Spulen L 105 (linker Kanal) und L 106 (rechter Kanal) maximale Ausgangsspannung einstellen.

\*) Dolby is a trademark of Dolby Laboratories



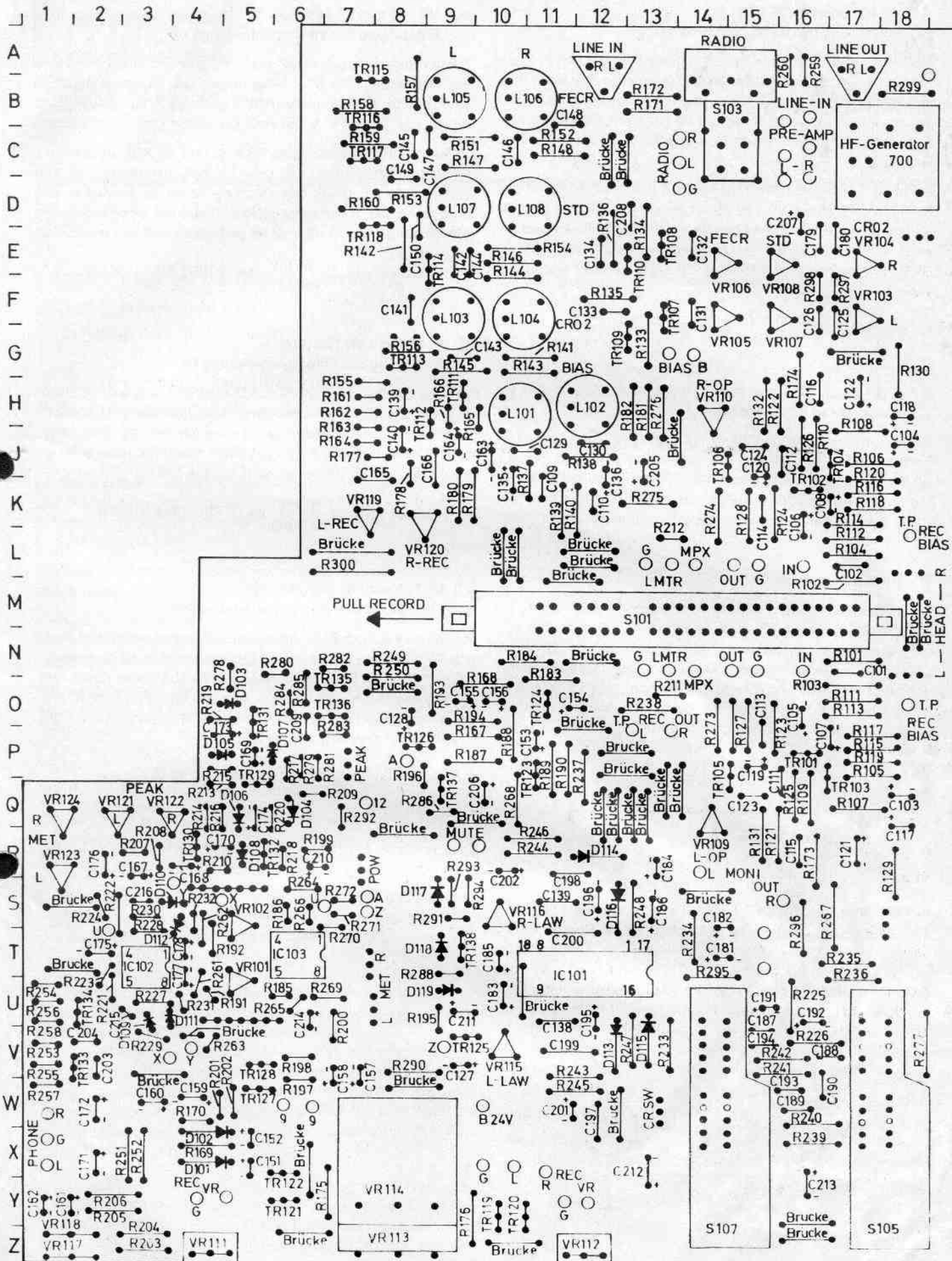


Abb. 1 (gültig bis Geräte-Nr. 2800)

## 7. VR 119 und VR 120 (Abb. 1)

### Einstellung des Aufsprechstromes

Referenz-Leerband Cr einlegen. Tongenerator an LINE IN L und R anschließen und ca. 500 mV/333 Hz einspeisen. Gerät auf REC. schalten und Einsteller PEGEL L und R so einstellen, daß beide Spitzenwert-Anzeigeeinstrumente 0 dB anzeigen. Signal aufzeichnen und wiedergeben. Beide Instrumente müssen wieder 0 dB anzeigen.

Eventuelle Abweichungen können bei Aufnahmebetrieb mit den Einstellwiderständen VR 119 (linker Kanal) und VR 120 (rechter Kanal) um den Betrag der Abweichung (in dB ermittelt) nachgestellt werden. Dazu die Steckverbindung BIAS lösen und die NF-Voltmeter an die Meßpunkte TP REC. BIAS L und R anschließen.

Richtwert:  $80 \mu\text{A} \triangleq \frac{8 \text{ mV}}{100 \text{ Ohm}}$  an TP REC. BIAS L und R

## 8. L 101 und L 102 (Abb. 1)

### Abgleich der HF-Sperrkreise

Cr-Cassette einlegen und Gerät auf REC. und START schalten. Einsteller PEGEL L und R an den linken Anschlag drehen. NF-Voltmeter an die Meßpunkte REC. BIAS L und R anschließen. Durch Drehen der Spulenkern von L 101 (linker Kanal) und L 102 (rechter Kanal) Spannungsmaximum einstellen.

## 9. HF-Vormagnetisierung

Die HF-Vormagnetisierung beeinflusst sowohl Frequenzgang als auch Klirrfaktor der Aufzeichnung. Eine Vergrößerung des Vormagnetisierungsstromes bewirkt eine Absenkung der Höhen bei gleichzeitiger Verringerung des Klirrfaktors. Der Gesamtfrequenzgang muß innerhalb des Toleranzfeldes nach DIN 45500 (Abb. 2) liegen; der Klirrfaktor  $K_3$  darf bei Aufnahmen, welche mit 0 dB Instrumentenanzeige durchgeführt wurden, maximal 3% betragen.



Abb. 2

NF-Voltmeter an LINE OUT L und R anschließen. Tongenerator über eine Ersatzschaltung gemäß Abb. 3 an der Buchse RADIO anschließen. Bei einer Ausgangsspannung des Tongenerators von 550 mV/333 Hz Einsteller PEGEL L und R so weit nach rechts drehen, bis beide Spitzenwert-Anzeigeeinstrumente 0 dB anzeigen. Ausgangsspannung des Tongenerators um 34 dB auf 10 mV verringern. Stellung der Pegelinsteller nicht mehr verändern!

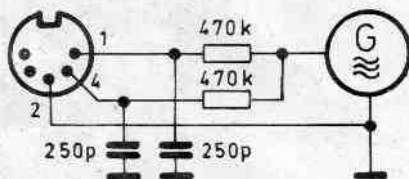


Abb. 3

## 9.1 VR 103 und VR 104 (Abb. 1)

### Einstellung der Vormagnetisierung Cr

Diese Einstellung beeinflusst auch die Aufzeichnung bei Fe- und FeCr-Cassetten. Bei einer Veränderung der Einstellwiderstände VR 103 und VR 104 müssen stets auch der Frequenzgang und der Klirrfaktor bei Fe- sowie FeCr-Cassetten kontrolliert werden!

Referenz-Leerband einlegen. 333 Hz und 10 kHz aufzeichnen. HF-Vormagnetisierung mit den Einstellwiderständen VR 103 (linker Kanal) und VR 104 (rechter Kanal) so einstellen, daß über Band bei 10 kHz der gleiche Pegel mit einer maximalen Abweichung von +1 dB, -2 dB gemessen wird, wie bei 333 Hz.

Richtwert:  $650 \mu\text{A} \triangleq \frac{65 \text{ mV}}{100 \text{ Ohm}}$  an TP REC. BIAS L und R

## 9.2 VR 107 und VR 108 (Abb. 1)

### Einstellung der Vormagnetisierung Fe

Referenz-Leerband Fe einlegen. 333 Hz und 10 kHz aufzeichnen. HF-Vormagnetisierung mit den Einstellwiderständen VR 107 (linker Kanal) und VR 108 (rechter Kanal) so einstellen, daß über Band bei 10 kHz der gleiche Pegel mit einer maximalen Abweichung von +1 dB, -2 dB gemessen wird, wie bei 333 Hz.

Richtwert:  $350 \mu\text{A} \triangleq \frac{35 \text{ mV}}{100 \text{ Ohm}}$  an TP REC. BIAS L und R

## 9.3 VR 105 und VR 106 (Abb. 1)

### Einstellung der Vormagnetisierung FeCr

Referenz-Leerband FeCr einlegen. Bandsortenschalter in Position FeCr bringen. 33 Hz und 10 kHz aufzeichnen. NF-Vormagnetisierung mit den Einstellwiderständen VR 105 (linker Kanal) und VR 106 (rechter Kanal) so einstellen, daß über Band bei 10 kHz der gleiche Pegel mit einer maximalen Abweichung von +1 dB, -2 dB gemessen wird, wie bei 333 Hz.

Richtwert:  $400 \mu\text{A} \triangleq \frac{40 \text{ mV}}{100 \text{ Ohm}}$  an RP REC. BIAS L und R

Nach erfolgter Einstellung des Vormagnetisierungsstromes ist der Aufsprechstrom nochmals zu kontrollieren (Abs. 7).

\*) Dolby is a trademark of Dolby Laboratories