

Stenorette 2002

(Nach „Grundig Technische Informationen“)

Stenorette 2002 und Stenorette 2000 gehören zu einem neuen Diktiergerätesystem. Die Stenorette 2002 ist hierbei das Hauptgerät. Es kann sowohl für Netz- als auch für 12 V-Accubetrieb Verwendung finden. Die Bedienung der Stenorette 2002 ist einfach und zweckmäßig. Die hierbei verwendete steno-cassette 30 kann bei jeder beliebigen Bandstellung dem Gerät entnommen bzw. in das Gerät eingesetzt werden. Die Steuerung beim Diktat erfolgt über den Schiebeschalter des Fernbedienungsmikrofons GDM 750. Beim Abschreiben von den entsprechenden Tasten der Schreibmaschine oder dem Fußschalter.

An der Vorderkante der Stenorette 2002 befinden sich fünf Tasten: Ein/Aus; Telefontaste, Rücklauf, Vorlauf — diese Tasten rasten ein — und eine nichtrastende Stoptaste, außerdem Index- und Suchlauftaste.

Die Bandgeschwindigkeit beträgt konstant 2,4 cm/sec. und kann bei Wiedergabe mit Ohrhörer und Fuß- oder Handschalter um $\pm 15\%$ geregelt werden. Trotz 1 mm breiter Aufzeichnungsspur und niedriger Bandgeschwindigkeit erhält man eine einwandfreie Sprachaufzeichnung bei gutem Störabstand. Das Gerät besitzt eine nichtabschaltbare Aufnahme-Automatik. Diese ermöglicht es, bei nur zwei Empfindlichkeitsstellungen — Diktat und Konferenz — übersteuerungsfreie Aufnahmen zu tätigen. (Automatik wie bei Stenorette SL).

Das Laufwerk der Stenorette 2002 ist in einen glasfaserverstärkten stabilen Kunststoffrahmen eingesetzt. Eine Mikrofongabel in die rechte oder linke Gehäuseseite einsteckbar — dient zur Ablage des Mikrofons GDM 750 während der Diktatpausen.

Die beleuchtete, schlupffrei angetriebene Laufanzeige ermöglicht die silbengenaue Korrektur aller auf Band gesprochenen Diktatstellen. Außerdem besitzt das Gerät eine Bandlängenanzeige, die mit der Anzeige in der Kassette synchron

läuft. Eine Suchlauftaste ermöglicht es, die Skalenanzeige in Kassette und Gerät zu synchronisieren.

Der sehr große Vorteil der 2000er Geräte ist, daß sie mit einer Zweiloch-Kassette betrieben werden. Das bedeutet also kein Einfädeln des Bandes. Die Kassette ist der Kompakt-Cassette ähnlich, jedoch wesentlich kleiner und besitzt zusätzlich eine Bandlängenanzeige. Der Kassettenschacht des Gerätes wird mit Hilfe eines Auswerferhebels geöffnet. Im Kassettenschacht befindet sich ein Kontakt, der das Gerät ausschaltet, wenn sich keine Kassette im Schacht befindet oder der Schacht geöffnet ist.

Das Gerät wurde sehr servicefreundlich aufgebaut. Von der Druckplatte gehen nur 17 Leitungen ab. Diese sind über drei Steckverbindungen trennbar. Nach Lösen von nur zwei Schrauben und Ziehen dieser drei Stecker kann die Verstärkerplatte abgenommen werden.

Durch die Aufteilung auf drei Steckverbindungen ist der Ausbau des Laufwerks aus dem Rahmen und die Demontage des Laufwerkes ohne Lötarbeit möglich. Alle Regler und Schiebeschalter sowie die Buchsenleiste befinden sich auf der Druckplatte. Der Service-Techniker hat somit die Möglichkeit, an Ort und Stelle mit wenigen Handgriffen, diese steckkontaktierte Baugruppe auszuwechseln.

Elektrische Eigenschaften und Schaltungsbeschreibung:

Die Stenorette 2002 ist vollständig mit Siliziumhalbleitern bestückt. Um das Gerät besonders betriebssicher zu machen, wurde auf den Einbau von Relais verzichtet und alle Schaltfunktionen durch Transistoren oder Dioden vorgenommen.

Es enthält getrennte Aufnahme- und Wiedergabeverstärker. Der Wiedergabeverstärker besitzt eine eisenlose, kurzschlußfeste Gegenaktendstufe. Die Aufnahme-Wiedergabeumschaltung erfolgt elektronisch über einen bistabilen Multivibrator.

Bei Netz- oder Accubetrieb wird die Gerätespannung durch ein transistorisiertes Netzteil stabilisiert (ähnlich Stenorette SL, siehe Heft 3 1971).

Alle Laufwerkfunktionen sind so gegeneinander verriegelt, daß Fehlbewegungen unmöglich sind.

Die Betriebsspannung für die Verstärker wird bei gedrückten Vor-Rücklauftasten unterbrochen, so daß beim Umspulen keine Störgeräusche zu hören sind. Außerdem sorgen Verzögerungs- und Stummschaltungen dafür, daß keine Start-Stop-Geräusche zu hören sind. Start und Kurzurücklauf des Gerätes werden elektromagnetisch gesteuert. Das Bandende wird durch einen Summertone akustisch angezeigt. Außerdem bleibt der Motor am Bandende stehen.

Bei gleichzeitigem Drücken von Telefontaste und Rücklauf- bzw. Vorlauf-taste wird das Band während des schnellen Rück- oder Vorlaufes gelöscht. (Schnelllöschung).

Der elektromechanische Antrieb:

Bei der Stenorette 2002 werden die Lauffunktionen „Start“ und „Kurzurücklauf“ elektromechanisch gesteuert. Bei Startbetrieb am Bandende sowie beim Umschalten auf Kurzurücklauf wird das Gerät automatisch auf Wiedergabe geschaltet.

Die Motoranlaufsteuerung und Motorstummschaltung:

Wie schon erwähnt läuft der Motor nur bei betätigter Lauffunktion; außerdem bleibt er am Bandende stehen. Dies wurde mit einer etwas aufwendigen Elektronik erzielt. Betrachteten wir zuerst die Motoranlaufsteuerung. Dabei müssen wir uns zum besseren Verständnis die Schaltung mit T 703, T 704 wegdenken.

Ist das Gerät eingeschaltet und keine Lauffunktion gedrückt, so steht an der Basis von T 30 eine Spannung von 11,5 V, (über R 241, R 242), es ist also T 30 hochohmig. Der Emitter von T 23 bekommt kei-

ne „Fremdspannung“. Der Motor läuft. Es sollte aber der Motor stehen bleiben. Nun wurde die Motorstumschaltung mit den Transistoren T 703, T 704 hinzugefügt. An der Basis von T 704 stehen ca. 0,6 V (über R 712) T 704 ist also niederohmig, belastet die Basis von T 30 und macht diese negativer als der Emitter von T 30 ist. T 30 wird niederohmig, schaltet durch und legt ca. 10 V an den Emitter von T 23. Da nun die Emitterspannung von T 23 positiver ist als die Basisspannung wird T 23 hochohmig. Nachdem durch T 23 kein Strom mehr fließt, bekommt T 22 keine Basisvorspannung und T 22 wird auch hochohmig, der Motor bleibt stehen.

Die Diode D 27 dient dabei als Arbeitspunktstabilisierung, das bedeutet gleicher Spannungsabfall bei verschiedenen Strömen durch T 30. Bei dem hier beschriebenen Fall ist also C 110 auf ca. 10,5 V aufgeladen. Wird nun mit dem Mikrofon auf Start geschaltet, so werden die Punkte 1 und 4 im Mikrofonstecker verbunden. Der Startmagnet bekommt Betriebsspannung, zieht an und schaltet auf Haltestrom zurück. Gleichzeitig bekommt der negative Pol von C 110 über die Diode D 19 eine positive Spannung von ca. 11 V. Diese stockt sich zu den bereits vorhandenen 10,5 V auf und an der Basis von T 30 stehen jetzt 21,5 V. Durch diese hohe positive Basisspannung wird T 30 hochohmig. Am Emitter von T 23 tritt keine „Fremdspannung“ mehr auf und die Motorschaltung arbeitet normal.

Um die Lebensdauer des Motors zu verlängern läuft dieser nur, wenn eine Lauffunktion betätigt ist. Außerdem dient ein Kommutator unter dem rechten Spulenträger, in Verbindung mit einer Elektronik, zum Abschalten des Motors am Bandende, bei Stop und evtl. Betriebsstörungen der Kassette.

Dreht sich der rechte Kupplungsteller, so liefert der Kommutator unter dem Kupplungsteller Impulse, wobei er die Basis von T 703 periodisch auf Minus legt.

Betrachten wir die Schaltung von T 703 und T 704 erst im Ruhezustand, so steht an der Basis von T 703 bei geöffnetem Kommutatorkontakt über R 715 ca. 0,6 V. Über R 712 stehen an der Basis von T 704 ca. 0,6 V. C 705 wird auf diese Spannung aufgeladen. T 704 schaltet durch und belastet dabei die Basis von T 30. Auch T 703 ist durchgeschaltet und es steht zwischen R 713, R 714 ca. 6 V gegen Masse. Auf diese Spannung ist auch C 706 aufgeladen. Schließt nun der Kommutator die Basis von T 703 auf Masse, wird T 703 hochohmig und an der Anode von C 706 stehen 11,5 V. Auf diese Spannung lädt sich dieser dann über D 708 auf. Öffnet

sich nun der Kommutator wieder und gibt die Basis von T 703 frei, so stehen schlagartig 6 V am Pluspol von C 706. Am Minuspol von C 706 stehen deshalb —5,8 V. D 708 ist gesperrt, dafür ist D 707 geöffnet und C 706 kann sich nun über D 707 und R 712 entladen. So lange wird die Basis von T 704 negativ angesteuert und T 704 ist deshalb hochohmig und gibt die Basis von T 30 frei.

Um die Zeit noch etwas zu verlängern, lädt sich C 705 mit auf. Beim Betrieb des Gerätes pendelt sich eine negative Spannung an der Basis von T 704 ein und macht diesen deshalb hochohmig. T 703 dient nur als Relais, um den Strom über den Kommutator klein zu halten. Dadurch werden Unterbrechungsstörungen vermieden.

Genauso wie beim Startbetrieb verhält sich die Motoranlaufschaltung beim schnellen Vor- bzw. Rücklauf. C 110 bekommt hier die Plusspannung über D 18. Dabei dient D 19 als geöffneter Schalter, so daß am Startmagnet keine Spannung steht. Da am Bandende der Transistor T 704 niederohmig ist und dieser dann die Basis von T 30 belastet mußte für den Kurzurücklauf-Betrieb die D 20 direkt an die Basis von T 30 gelegt werden, weil sich am Bandende der C 110 über T 704, R 241 entlädt. Es mußte also erst auf Stop geschaltet werden, damit sich C 110 wieder aufladen kann. Man soll jedoch von Start sofort auf Kurzurücklauf schalten können. Deshalb wird D 20 direkt an die Basis von T 30 gelegt und liefert dort 11 V. Es kann also T 30 hochohmig werden und der Motor läuft an.

Kurzrücklauf-Betrieb: („KR“)

Wird mit dem Mikrofon auf „KR“ geschaltet, so werden die Punkte 4 und 9 im Mikrofonstecker verbunden, das bedeutet, daß am KR-Magnet Plusspannung steht, also auch an D 20 und Basis T 30. T 30 wird hochohmig, ansonsten wie oben beschrieben. Gleichzeitig wird aber über R 169 der Kondensator C 63 aufgeladen. Hat C 63 die Höhe der Spannung an der Basis von T 23 erreicht, bleibt der Motor sofort stehen. Läßt man den „KR“-Schieber dann los, kann sich C 63 über D 24 und den niederohmigen „KR“-Magnet entladen und der Motor läuft wieder an, da hierbei automatisch auf „Start“ geschaltet wird. C 63 und R 169 bestimmen als Zeitkonstante die Dauer des Kurzurücklaufes. (Im mittel ca. 10 sec. Sprechzeit). D 21 dient zur Begrenzung von Spannungsspitzen beim Abfall des KR-Magneten. Außerdem wird bei Betätigen des KR-Schalters über D 12 eine Plusspannung an den Wiedergabeverstärker gelegt. Das Gerät schaltet auf Wiedergabe.

Stopfunktion: (mit Mikrofon)

Wird auf Stop geschaltet, fällt die Spannung für alle Lauffunktionen weg. Der negative Spannungsimpuls des abfallenden Startmagnetes wird durch D 6 begrenzt, außerdem unterdrückt C 112 Knackgeräusche.

Der elektrische Aufnahme-Wiedergabe-Schalter:

Bei dem A-W-Schalter handelt es sich um einen bistabilen Multivibrator. Damit das Gerät beim Einschalten immer auf Wiedergabe geschaltet wird, mußte der Aufnahmezweig niederohmiger als der Wiedergabezweig gemacht werden.

Die Lampen L 3 und L 5 dienen bei der Schaltung nur als Lastwiderstände. (Kleiner Kaltwiderstand). Im Einschaltmoment wird aufgrund des niederohmigeren Aufnahmeverstärkers die Basisspannung von T 21 negativer als die von T 20. T 21 schaltet also durch und damit auf Wiedergabebetrieb. Um dabei ein sicheres Schalten auf Wiedergabe zu erreichen wurde für T 20 ein BC 328/16, für T 21 ein BC 328/40 eingesetzt. Wird mit dem Mikrofon auf Aufnahme geschaltet, so wird der Kollektor T 25 mit dem Kollektor T 20 über den gedrückten Aufnahmekontakt verbunden. Nun erhält die Basis von T 21 über R 152 eine positive Spannung und T 21 wird hochohmig. Die Kollektorspannung von T 21 wird 0. Nun wird die Basis von T 20 negativer als der Emitter und der Transistor schaltet durch. Das Gerät bleibt in Stellung Aufnahme. Hiermit wird gleichzeitig der Hf-Oszillator eingeschaltet. Dieser stellt einen Multivibrator mit einer Frequenz von ca. 20 kHz dar. Auf einen Sinusoszillator wurde hier aus technischen Gründen verzichtet. Der Löschkopf erhält die nötige Spannung über D 14 und R 140. Es erfolgt eine Gleichstromlöschung. Soll nach beendeter Aufnahme auf Wiedergabe geschaltet werden, so schaltet man mit dem Schiebeschalter am Mikrofon GDM 750 auf Stellung „KR“. Über D 12 bekommt nun der Kollektor T 21 positive Spannung. Das Gerät schaltet auf Wiedergabe. Man kann auch mit der Stoptaste auf Wiedergabe schalten: Drückt man die Stoptaste, wird der V/R-Schieber mitbetätigt. Dieser unterbricht die +C-Spannung über V/R-Kontakt 5/6 und legt gleichzeitig +A über R 209 auf Masse — V/R-Kontakt 1/2 —. Nach dem Loslassen der Stoptaste steht das Gerät dann wieder auf Wiedergabe.

Damit bei Kopfhörer-Betrieb das Gerät nicht auf Aufnahme schalten kann, ist im Mikrofonstecker eine Brücke von 7 auf 8 vorhanden. Hierbei wird die Basis von T 20 mit R 150 verbunden. Wird der Mikrofonstecker aus dem Gerät gezogen,

fehlt die Brücke, es fehlt also der Fußpunktwiderstand des Basisteilers für T 20. T 20 erhält keine Basissvorspannung und bleibt hochohmig.

Bandensignal, Umschaltung bei Bandende auf Wiedergabe und Indexoszillator:

Damit der Bedienende merkt, daß das Band am Bandende angelangt ist, ertönt am Bandende ein Signal, durch das gleichzeitig auf Wiedergabe geschaltet wird. Außerdem werden diese beiden Schaltungen

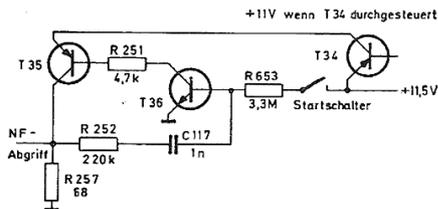


Bild 2 Indexoszillator

als Indexoszillator verwendet. — Die Kondensatoren C 109, C 107 sind ungeladen, wenn die Kontakte BE- und Index offen sind. — Deshalb sind die Transistoren T 33, T 34 hochohmig. Wird nun z. B. der BE-Kontakt durch die Folie geschlossen, so liegt R 625 an Masse. C 109 lädt sich auf. Der Ladestrom ruft an R 621 und R 620 einen Spannungsabfall hervor. T 34 bekommt nun eine negative Spannung gegenüber Emitter und T 30 schaltet durch. Es steht also an Kollektor T 34 eine Plusspannung von ca. 11 V. Das Gerät schaltet auf Wiedergabe, falls es vorher auf Aufnahme stand. (Über D 22 erhält der Kollektor T 21 Plusspannung). Der Indexoszillator bekommt nun Betriebsspannung — Emitter von T 35 — und schwingt. Gleichzeitig lädt sich C 107 über R 622, R 623 auf. Es entsteht also eine Basisspannung für T 33. Dieser schaltet durch und es fließt immer noch Strom durch R 620, R 621. Es fließt solange Strom bis C 107 auf ca. 11 V aufgeladen ist. Fließt kein Strom mehr, wird T 33 wieder hochohmig; demzufolge auch T 34. Die Schaltung fällt also in den Ruhezustand zurück. Der Indexoszillator ist ein astabiler Multivibrator in pnp/npn-Schaltung (T 35, T 36). Der Oszillator kann jedoch erst schwingen, wenn das Gerät auf Stellung Start steht, denn T 36 bekommt die nötige Basisspannung über R 653 von + Start.

Die am Kollektor T 35 stehende NF wird zweimal verwendet. Erstens als Anzeige „Bandende“ (P). Hierbei wird die NF über C 118, R 256 in die Endstufe eingespeist, und ist dann im Mikrofon bzw. Lautsprecher hörbar. Zweitens wird die NF auf Band aufgezeichnet (L). Über

R 258, D 7 gelangt die NF an den Emitter von T 5 und somit an den A-W-Kopf. Die Diode D 7 wird benötigt, damit der Emitter von T 5 nicht über R 258, R 257 belastet wird. (Die Katode von D 7 ist positiver, deshalb in Sperrichtung).

Der Indexoszillator soll nur bei Wiedergabe funktionieren. Es wurde deshalb das „kalte Ende“ der Index-taste auf + Aufnahme, und nicht an Masse, wie der BE-Kontakt, gelegt. Steht das Gerät auf Aufnahme, so stehen am kalten Ende ca. 11 V und C 109 kann sich nicht aufladen, weil keine Spannungsdifferenz vorhanden ist. Ist nun Wiedergabebetrieb, so ist + Aufnahme niederohmig, das „kalte Ende“ liegt an Masse und C 109 kann sich aufladen.

NF-Stummschaltung-Wiedergabe: (T 17)

Um bei KR-Betrieb lästiges Zwitschern im Mikrofon zu unterdrücken, wurde eine NF-Stummschaltung eingebaut. Befindet sich der Mikrofon-schieber auf Stellung „KR“, so steht keine Spannung mehr an Punkt IV/II (0).

Da der Startmagnet sehr niederohmig ist und an diesem Punkt IV/II liegt, belastet dieser die Basis von T 17. Die Basis wird also negativer als der Emitter von T 17. T 17 schaltet durch und legt die NF auf + W, das ist gleichbedeutend mit einem „auf Masse legen“ der Niederfrequenz.

Die Dämpfung beträgt ca. 35 dB. Auch bei BE- und Indexbetrieb wird die Basis von T 17 auf Masse gelegt und zwar über D 23.

NF-Stummschaltung-Aufnahme:

Um bei Aufnahmebetrieb keine Fremdgeräusche auf das Band gelangen zu lassen, etwa das Anzugsgeräusch des Magneten, wurde eine Schaltung entwickelt, die die Aufnahme erst nach einer Zeit von ca. 450 ms freigibt. In Stellung „Aufnahme-Stop“ steht an der Basis von T 701 keine Spannung. T 701 ist also hochohmig. Über R 703, R 704 steht die volle Spannung an den in Reihe geschalteten Dioden D 704, D 705. Diese werden durch Stromfluß niederohmig und legen die NF + HF-Spannung an dem Punkt IV/III über C 702, C 703 gegen Masse. T 703 ist dabei niederohmig.

Wird nun auf „Aufnahme Start“ geschaltet, so steht über Punkt IV/II Plusspannung an R 701. C 701 lädt sich also über R 701 (Zeitkonstante von τ ca.: $T = R \cdot C = 30 \cdot 10^3 \cdot 15 \cdot 10^{-6} = 450 \cdot 10^{-3} = 450$ ms) auf. T 701 schaltet durch. An den Anoden der Dioden D 704/D 705 steht jetzt eine niedrigere Spannung als an den Katoden, da durch den größeren Strom durch R 711 die Spannung an den Emittieren größer wurde

und deshalb T 702 hochohmiger. Es stehen also am Kollektor T 702 ca. 10,5 V. Die Dioden werden hochohmig und es gelangen die NF + HF-Spannung an den Kopf. Wird nun wieder auf Stop geschaltet, so entlädt sich C 701 über D 702 und R 702.

Um bei Wiedergabebetrieb keine Knackgeräusche zu hören, wird T 701 über D 703 angesteuert. Die Dioden sind bei Wiedergabebetrieb immer hochohmig.

Niederfrequenz-Verstärker:

Über den Telefonschalter T 10/6 gelangt die vom Mikrofon kommende NF an die Basis von T 1. In der Gegenkopplung von T 1 liegt die Empfindlichkeitsumschaltung: Diktat-Konferenz. Am Ausgang von T 2 liegt die Automatik die den Punkt auf 10 mV NF begrenzt. Darauf folgt ein 2stufiger Verstärker mit anschließendem Impedanzwandler. Mit der Gegenkopplung von Emitter T 5 und Emitter T 3 wird der Aufnahme-frequenzgang korrigiert. (Vorhebung ca. + 10 dB bei 3,15 kHz). Auf den Emitter des T 5 folgt der Aufsprechwiderstand R 28 mit 15 k Ω . Dieser ist so niederohmig, da die Kopfimpedanz bei 1 kHz nur 1,3 k Ω beträgt. An dem Punkt IV/II liegt auch die vorher schon beschriebene Aufnahmestummschaltung. Die HF-Spannung wird über C 22 an den Punkt IV/II gelegt. Zwischen den Kondensatoren C 29, C 40 wird der Kopf angeschlossen.

Stellung: Wiedergabe:

Die sehr geringe Wiedergabe-EMK des Kopfes gelangt über C 40 an den 2stufigen Vorverstärker T 10, T 11. Darauf folgt die Klangregelung und die Lautstärkeregelung. Nach dieser gelangt das Signal über C 51 an T 12 und die anschließende Endstufe.

Die Endstufe:

Um das Einstellen des Ruhestromes zu erleichtern, wurde anstelle einer Diode und eines Reglers ein Transistor verwendet. Dieser wirkt als regelbarer Widerstand. Der Ruhestrom kann zwischen 3 und 10 mA schwanken. Ist der Ruhestrom zu klein, wird R 130 herausgetrennt. Hierdurch wird die Basis-Kollektorspannung von T 18 größer, das heißt der Transistor wird hochohmiger und die Spannungsdifferenz zwischen Basis T 15 und Basis T 16 größer. Es fließt nun mehr Ruhestrom.

Ist der Ruhestrom zu hoch, so wird R 139 herausgetrennt. Es wird die Basis-Emitter-Spannung am T 18 größer, der Transistor schaltet mehr durch, deshalb wird die Spannungsdifferenz der beiden Basen T 15, T 16 kleiner, das bedeutet weniger Ruhestrom.

