20. März 1981 · DM 4.– · öS 36.– · sfr 4.30 · Nr. 6

Funkschau

Rundfunk- und Fernsehtechnik, Elektronik, HiFi, Audiovision, Mikrocomputer

Flimmerfreie Filmabtastung

Standbild-Fernsehen

Bauanleitung: Alarmzentrale

Ing. (grad.) Gerhard Zang

Bandoptimierung nach dem Master-Slave-Prinzip

In Heft 4/81 berichteten wir über Einzelheiten des Tonbandgerätes AS 6002 von ASC. Dieser Beitrag befaßt sich mit einem Kassettengerät des gleichen Herstellers, der als kleines Unternehmen, um gegen die „Giganten" bestehen zu können, in seinen Geräten schon technische Raffinessen bieten muß.

Große Aufmerksamkeit wurde bei dem Kassettenrecorder AS 3000 (*Bild 1*) der Einmessungs-Optimierung der unterschiedlichsten Compactcassetten geschenkt. Die Grundidee dabei war, günstigste Bedingungen für das verwendete High-Com-Rauschverminderungsverfahren zu schaffen.

Einmeßvorgang in zwei Schritten

Über die Impulstasten „fe", „cr", „fe-cr" oder „met" wird die Art der eingelegten Kassette gewählt. Durch Betätigen der Taste „RALF" (Response Adjust Level Frequency = Abgleich der Pegel- und Frequenzanpassung) fährt der Meßeinschub (*Bild 2*) heraus. Gleichzeitig wird die Modulation unterbrochen und ein internes Meßsignal in den Aufnahmeweg eingespeist. Als Sicherheit gegen unbeabsichtigtes Einmessen und damit Löschung einer Aufzeichnung muß für den Einmeßvorgang die Aufnahmefunktion hergestellt werden.

1. Schritt: Das Meßsignal, bestehend aus einem Frequenzgemisch zweier sinusförmiger Frequenzen mit 400 Hz und 12,5 kHz, wird nun aufgezeichnet und gleichzeitig hinterband ausgewertet. Der Pegel des Meßsignals wird aufgrund der begrenzten Höhenaussteuerbarkeit der Bänder auf ca. 10 % des Bezugspegels begrenzt. Das Signal wird hinter dem Wiedergabeverstärker durch Filter in seine ursprünglichen Frequenzen zerlegt, verstärkt und einem Komparator zum Amplitudenvergleich zugeführt. Der Komparator steuert zwei LEDs in der Weise, daß bei Pegelgleichheit beide LEDs leuchten und bei Ungleichheit durch Austasten einer LED die Tendenz angezeigt wird. Mit Hilfe des im Einmeßeinschub zugänglichen Schraubendrehers kann der entsprechende der sechs Einsteller in die von der LED signalisierten Richtung gedreht werden, bis beide LEDs leuchten. Damit ist sichergestellt, daß die aufgezeichneten Pegel bei 400 Hz und 12,5 kHz nicht mehr als 0,5 dB voneinander abweichen.

2. Schritt: Der Schiebeschalter im Einmeßeinschub wird nun in die Position „level" gebracht. Das Meßsignal beträgt nun 400 Hz – entsprechend der Arbeitspunktfrequenz von Rauschunterdrückungssystemen. Die Ausgänge des Wiedergabeverstärkers sind nun mit der Aussteuerungsanzeige gekoppelt. Mit jeweils zwei der zwölf Einsteller auf dem Einmeßeinschub wird nun der Aufnahmepegel so eingestellt, daß die Spitzenwertanzeige für beide Kanäle 0 dB ergibt. Um bei allen Bandsorten gleichen Ausgangspegel zu gewährleisten, wird die höhere Aussteuerbarkeit von Reineisenbändern bereits in der Aussteuerungsanzeige berücksichtigt.

Diese Art der Einmessung bietet mit Ausnahme des Komforts eine Reihe von Vorteilen, die hier kurz begründet werden sollen.

a) Zur Überprüfung einer Einstellung muß nicht der ganze zeitraubende Einmeßvorgang wiederholt werden.

b) Man kann direkte Vergleiche zwischen Kassettenbändern anstellen, z. B. ob die Empfindlichkeit in den Höhen oder Tiefen abweicht.

c) Wenn man während der Einstellung Unregelmäßigkeiten in der Anzeige, z. B. Flackern der Leuchtdioden im Einschub oder stark schwankende Anzeige bei der „level"-Einstellung feststellt, können daraus Hinweise auf Kopfverschmutzung oder vermehrte „drop outs" des Bandes abgeleitet werden.

d) Die analoge Einstellung erlaubt jeden Einstellwert, während bei automatischen Einmeßsystemen nur in digitalen Schritten (z. B. 1 bit entspricht 1 dB) gearbeitet wird.

e) Da die Einmessung analog erfolgt, bleiben die gewonnenen Einstellwerte auch bei Trennung vom Netz voll erhalten.

Master-Slave-Oszillator

Um ein Kassettengerät kompromißlos auf jedes Kassettenmaterial einmessen zu können, reicht ein einziger regelbarer Oszillator nicht aus. Ein Beispiel soll diese Notwendigkeit erläutern: Um die Reineisenbänder TDK MA und Scotch Metafine ausreichend zu löschen, ist eine Löschspannung

Bild 1. Als technische Besonderheiten können von dem Kassettendeck AS 3000 von ASC das Direct-Loading-Prinzip, das eingebaute Mischpult, das elektronische Zählwerk und die Bandoptimierung hervorgehoben werden (Werkfoto)

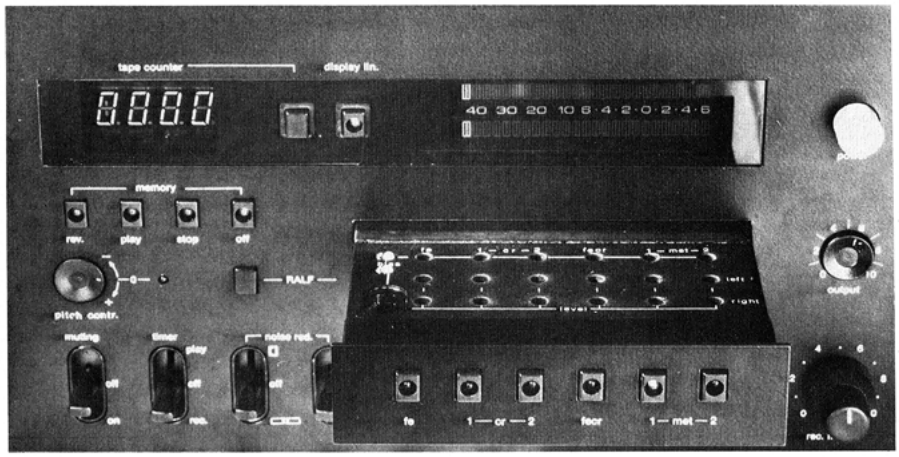

Bild 2. Beim Betätigen der „RALF"-Taste fährt der Meßeinschub zur Bandoptimierung heraus und gibt achtzehn Einsteller frei (Werkfoto)

von >65 V erforderlich. Bei der Hf-Arbeitspunkteinstellung ergibt sich für das TDK-Band ein Wert von 14 V, für das Scotch-Band jedoch nur von 11 V.

Übliche Schaltungen sehen einen in der Amplitude (z. B. über die Betriebsspannung) regelbaren Oszillator vor, bei dem über ein konstantes Teilerverhältnis der Aufnahmekopf mit Hf versorgt wird, d. h. die Löschspannung wird im gleichen Verhältnis variiert wie die Hf-Vormagnetisierungsspannung. Im Hinblick auf das gewählte Beispiel ergeben sich daher folgende Möglichkeiten:

1. Teilverhältnis so wählen, daß bei Verwendung von Scotch-Bändern eine ausreichende Löschspannung (> 65 V) ansteht. Beim Einstellen des Arbeitspunktes für das TDK-Band ist jedoch mit einer thermischen Überlastung des Löschkopfes oder mit unzulässigen Verzerrungen der Löschspannung zu rechnen, die sich durch Gleichfeldrauschen bemerkbar machen.
2. Man beschränkt sich auf gleichartige Bandsorten.
3. Für den Löschvorgang benutzt man einen separaten Oszillator. Bei den unvermeidbaren Frequenzabweichungen entstehen jedoch Intermodulationserscheinungen, die zu Pfeifen führen können. Weiterhin entsteht Gleichfeldrauschen, wenn der Löschkopf bei Fe- oder Cr-Band mit der gleichen Löschenergie wie beim Metal-Band beaufschlagt wird.
4. Beim Löschen unterscheidet man zwischen hoch- und weniger hochkoerzitiven Bändern und schaltet dementsprechend die Löschkopfspannung um. Für die Hf-Vormagnetisierung verwendet man einen regelbaren Oszillator, der jedoch vom Löschoszillator angeregt wird und dadurch immer auf der gleichen Frequenz schwingt (Master-Slave-Prinzip).

Die zuletzt genannte Variante kommt in diesem Kassettendeck zur Anwendung, wobei man mit einem Regelverstärker die sonst üblichen temperaturbedingten Abweichungen verhindert (*Bild 3*).

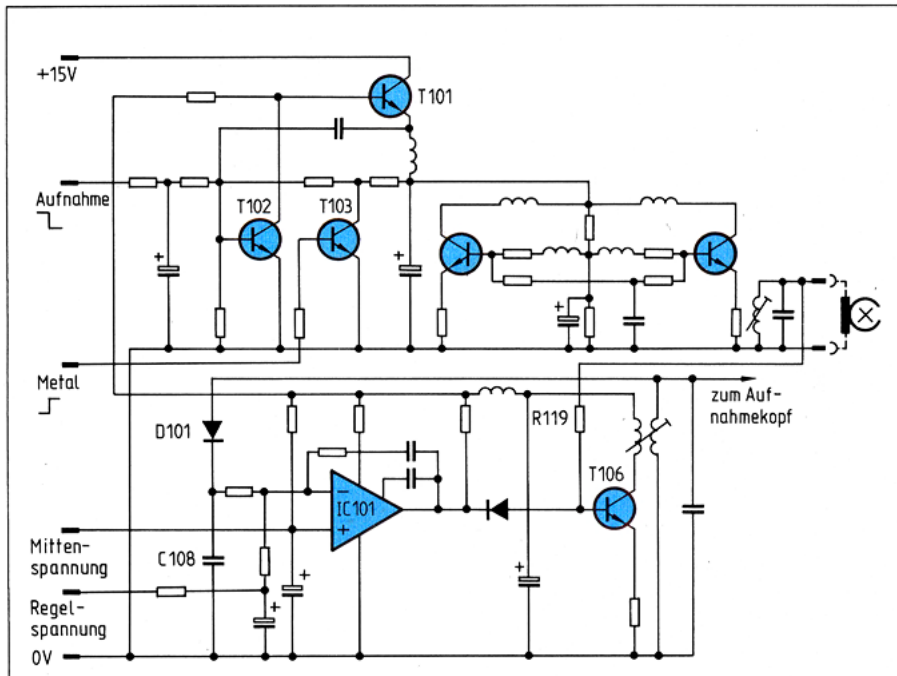

Bild 3. Das Hf-Signal des Hauptoszillators ist mit dem Hilfsoszillator gekoppelt. Der Operationsverstärker vergleicht die vom Hilfsoszillator abgeleitete Regelspannung mit dem bei der Bias-Einstellung ermittelten Wert und steuert dementsprechend die Amplitude der Hf-Vormagnetisierung

Für jedes Band passend

Wenn keine Aufnahmefunktion eingeschaltet ist, ist der Transistor T 102 leitend und sperrt den Transistor T 101, der mit seinem Spannungsabfall zwischen Kollektor und Emitter die Amplitude der Löschoszillatorspannung steuert. Bei den Bandsorten Fe, Cr, Fe-Cr ist T 103 gesperrt. Bei Metal-Magnetbändern ist T 103 leitend, so daß T 102 keinen Basisstrom erhält und T 101 bis zur Sättigung durchgesteuert ist.

Über den Widerstand R 119 wird das Hf-Signal vom Hauptoszillator zum Hilfsoszillator gekoppelt. Vom Ausgang des Hilfsoszillators wiederum wird über D 101 und C 108 eine Regelspannung gewonnen und dem Operationsverstärker IS 101 zugeführt. Der Operationsverstärker vergleicht diese Regelspannung mit dem bei der Bias-Einstellung ermittelten Gleichspannungswert und steuert dementsprechend den Transistor T 106 und damit die Amplitude der Hf-Vormagnetisierungsspannung. Verändern sich die Oszillatorstufen infolge Erwärmung in der Amplitude, so wird über den Regelkreis D 101 / C 108 / IS 101 / T 106 die Ausgangsspannung des Hilfsoszillators nachgeregelt.