

Variable Capstan Speed Control ± 7 Half-Tones

Within a few weeks a new Capstan Control PC Board 1.080.374.00 will be available. This unit replaces the board 1.080.377.00. Compared to the standard capstan control (1.080.376.00) this unit offers a speed deviation range of plus minus seven half-tones. The disadvantages of the 1.080.377.00 circuit are avoided.

- a) No limitation of the distance between control unit and tape recorder. Control is achieved by DC. Shielded wires are not required.
- b) Transient response and stability are similar to the normal capstan control circuit (1.080.376.00).
- c) Speed adjust by a 10-turn precision potentiometer with digital turns counting dial. Scale in about linear versus half-tones.
- d) Return to nominal speed is possible by provision of a switch on the control unit.
- e) Without connection of the control unit the capstan runs at nominal speed.
- f) At half position of the dial (500 scale units) the tape is moved with nominal speed.

As experiences on a larger quantity of circuits are missing temperature stability cannot yet be specified. A value of 0.1 to 0.2% within the normal temperature range of 20 to 60°C are aimed for.

The circuit is best explained by the aid of a block diagram. Represented is again the diagram of the standard circuit which makes use of a LC-discriminator as reference unit. A discriminator is a frequency to voltage converter which is best described by its characteristic. The linear center part is of importance for the servo action especially the section in the vicinity of the active region of the following DC-amplifier. The LC-discriminator shows good and stable temperature stability with high sensitivity, therefore the following amplifier stages contribute little to the overall temperature stability. The only disadvantage of the LC - dis-

criminator is its short characteristic which does not allow a speed correction range greater than a few percents. A variation of the values of the L or C members of the resonance circuit is very unpractical. A speed variation is achieved by superposition of a DC-Signal, but only $\pm 3\%$, as mentioned before.

In the new circuit the LC-discriminator is replaced by an electronically controlled one-shot of good temperature stability. The square-wave output of this multivibrator is routed through an integrating network. The average DC-value depends on the mark to space ratio which itself is a linear function of the input trigger frequency. The whole circuit represents a linear frequency to voltage converter.

The original twin-T-filter is replaced by a low pass filter as the frequency range of the carrier is considerably increased (534 Hz...1199 Hz versus 800 Hz).

The missing gain of this discriminator is compensated by the following operational amplifier.

Speed switching is achieved by electronic means. The relay is replaced. Also the power stage was improved in order to drive the capstan motor with sinusoidal signals.

For this variable speed control a kit is available consisting of a precision 10-turn potentiometer with turns counting dial, biasing resistors and switch. This parts are available under 1.080.080.00.

Variable Capstan Nachsteuerung \pm 7 Halbtöne

Ab etwa Ende Mai wird ein neuer Capstan Print 1.080.374.00 zur Verfügung stehen. Diese Einheit ersetzt den Print 1.080.377.00 und weist gegenüber der Standardausführung (1.080.376.00) einen grossen Nachsteuerbereich von mehr als plus minus einer Halboktave auf. Die Nachteile des Vorläufer-Prints 1.080.377.00 wurden vermieden.

- a) Unbeschränkte Leitungslänge, da reine Gleichstromsteuerung. Die Leitungen dürfen unabgeschirmt geführt werden.
- b) Dynamisches Verhalten und Stabilität ähnlich der normalen Capstan-Steuerung 1.080.376.00.
- c) Potentiometereinstellung etwa linear bezüglich Halbtöne. Einstellung mit Hilfe eines 10-Gang Potentiometers mit Digital-Anzeige.
- d) Rückkehr zur Nominalgeschwindigkeit durch Oeffnen eines Schalters an der Nachsteuereinheit.
- e) Ohne Anschluss des Nachsteuerreglers stellt sich die Nominalgeschwindigkeit ein.
- f) Ebenfalls Nominalgeschwindigkeit bei Mittelstellung (500 Skalenteile) des Nachsteuerpotentiometers.

Das Temperaturverhalten kann noch nicht genau spezifiziert werden, da noch Erfahrungen über eine grössere Stückzahl fehlen. Angestrebt wird eine praktische Stabilität der Bandgeschwindigkeit von 1 bis 2‰, und zwar bei normal im Studiobetrieb vorkommenden Temperaturänderungen von 20° bis 60° C.

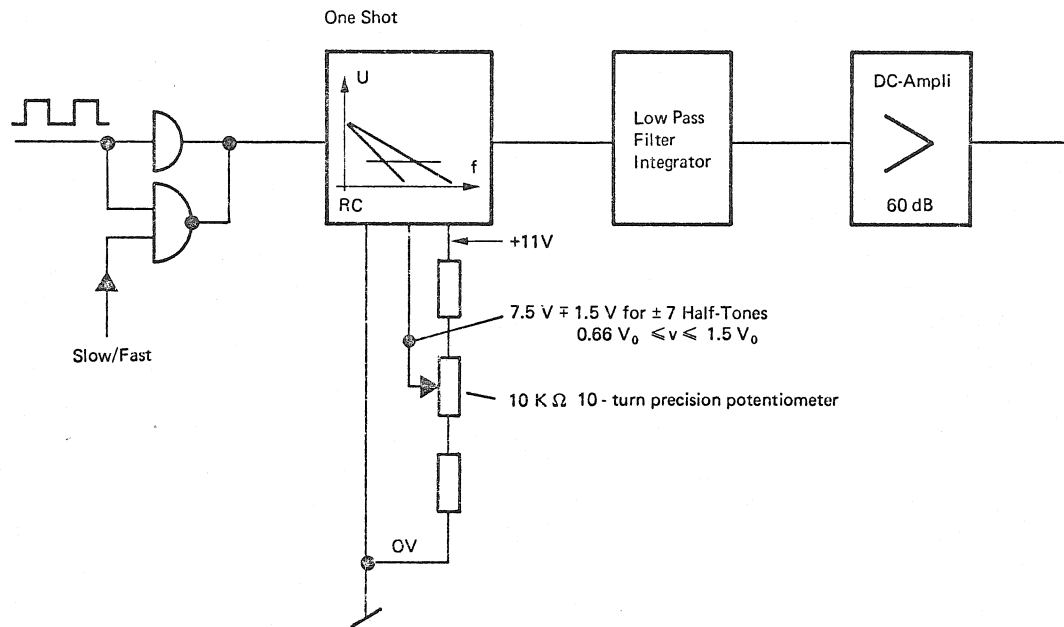
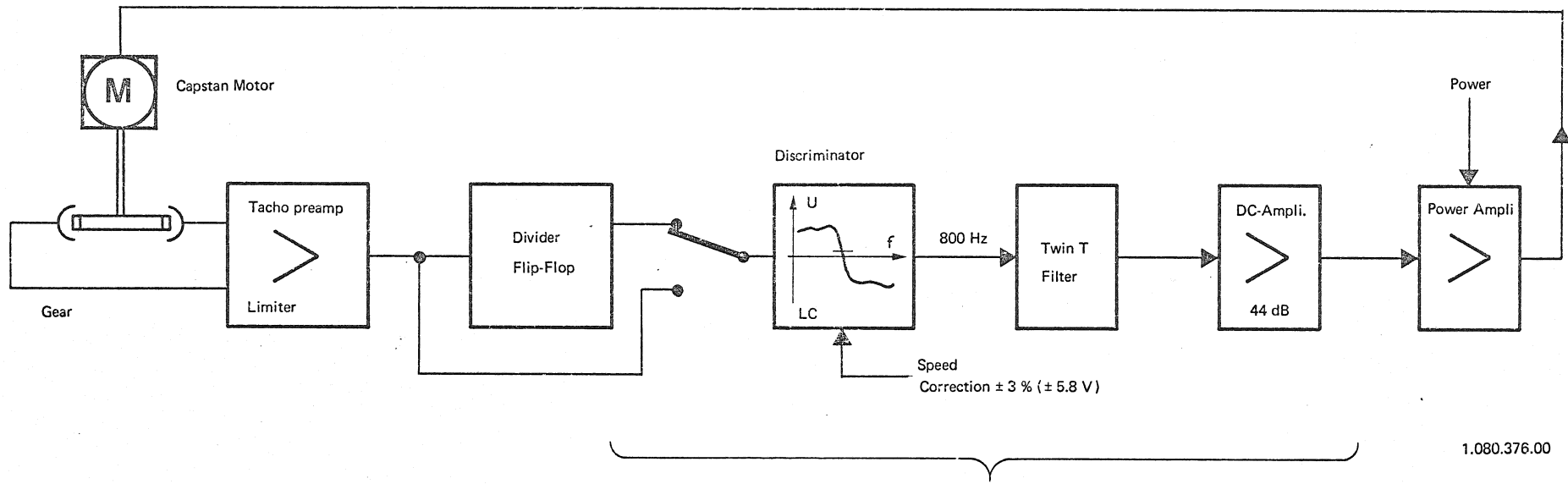
Die Schaltung lässt sich am besten mit Hilfe des Blockschaltbildes erklären. Gezeichnet ist nochmals das Blockdiagramm der heute verwendeten Schaltung, wobei als frequenzbestimmendes Glied ein LC Diskriminator Verwendung findet. Ein Diskriminator ist ein Frequenz-Spannungswandler, dessen Verhalten am besten durch eine Kennlinie beschrieben wird. Für den Regelvorgang ist der gradlinige mittlere Teil von Bedeutung, im besonderen der Verlauf der Kurve in unmittelbarer Umgebung des Arbeitsbereiches des nachfolgenden Verstärkers. Der Diskriminator weist

gute, reproduzierbare Temperaturstabilität und grosse Steilheit auf, so dass die nachfolgenden Verstärkerstufen keine besonderen Anforderungen an Temperaturverhalten und Verstärkungsfaktor stellen. Der einzige Nachteil ist der durch die kurze Diskriminator Kennlinie verursachte beschränkte Regelbereich. Eine Veränderung der Kreisparameter (L oder C) stösst auf grosse Schwierigkeiten, so dass nur eine Veränderung des Arbeitspunktes durch Ueberlagerung einer Gleichspannung innerhalb des geraden Teiles der Kennlinie übrig bleibt. Regelbereich wie erwähnt etwa $\pm 3\%$.

Bei der neuen Schaltung ist der Diskriminator durch einen elektronisch steuerbaren, monostabilen Multivibrator grosser Temperaturstabilität ersetzt. Das Rechtecksignal des Multivibrators wird aufintegriert. Der sich einstellende Gleichstromwert hängt linear von der Einschaltdauer ab, letztere wiederum von der Triggerfrequenz. Die Anordnung stellt damit einen linearen Frequenz-Spannungswandler dar. Das nachfolgende Doppel-T-Filter zur Unterdrückung des Trägers muss wegen des grossen auftretenden Frequenzbereiches (534 Hz bis 1199 Hz) als Tiefpassfilter ausgeführt werden. Die dem Diskriminator fehlende Steilheit kann durch eine grössere Verstärkung des nachfolgenden Gleichstromverstärkers ausgeglichen werden.

Zu ergänzen bleibt noch, dass die Geschwindigkeitsumschaltung ohne Relais durchgeführt wird, und dass die Endstufe quasi sinusförmige Motorströme liefert. Für die variable Nachsteuerung ist ein Bausatz erhältlich, der das 10-Gang Potentiometer mit Vorwiderständen, den Einstellknopf und sonstiges Zubehör enthält. Die Teile können gemäss Kundenwunsch eingebaut werden.

Block Diagram Variable Speed Capstan Servo ± 7 Half-Tones



Discriminator Characteristics

