

Start und Stromversorgung. Die gesamte Automatik mit ihren tragenden Elementen, den Transistoren V 434, 440, 441, 561, 562, 580, den Dioden X 437, 495, dem Stoprelais RL 560 und dem Abstimmotor M 560, ist während des normalen Empfangs, d. h. außerhalb des Sendersuchlaufs, stromlos.

Gleichzeitig mit dem Starten des Motors zieht das Relais an und bewirkt, daß die Automatik Plusspannung über den nun geschlossenen Relaischalter erhält und damit funktionsfähig wird. Bei angezogenem Relais wird das zwischen Motorachse und Getriebe gelegene Stoprad (mit Rutschkupplung) freigegeben. Nunmehr findet die Kraftübertragung vom Motor auf das Getriebe statt.

Die am Spannungsteiler R 581/X 580 abgegriffene Automatik-Minusspannung wird durch die Zenerdiode X 580 stabilisiert.

Verstärker und Abschaltspannungserzeuger. Der Transistor V 434 funktioniert als Automatik-HF-Eingangsverstärker in Basisschaltung für die zur Abschaltfunktion benötigten Abschaltspannungen mit den nachfolgenden Einzelkreisen: L 495 und L 498 für FM, sowie L 494 und L 497 für AM, die frequenzmäßig auf ZF-Resonanz stehen. Das an Em./V 494 gelangende Abschaltsignal wird an den Primärkreisen des Ratio-Diodenfilters bei FM induktiv über L 537 und bei AM kapazitiv über C 541/472 ausgekoppelt.

Abschaltspannungen können nur durch ein über den ZF-Verstärker kommendes HF-Signal hervorgerufen werden. Die über C 508 ausgekoppelte Nutzspannung wird an der Diode X 437 gleichgerichtet und steht als Gleichspannung mit Plus an Bas./V 440. Die über C 496 ausgekoppelte Gegenspannung wird an der Diode X 495 gleichgerichtet und steht als Gleichspannung mit Minus an Bas./V 440. Die den Diodenarbeitswiderständen parallel geschalteten NTC-Widerstände R 493, 487 kompensieren temperaturbedingte Spannungsschwankungen.

Die aus der Summe beider Spannungen gebildete Differenzspannung tritt als die eigentliche Abschaltspannung, auch Auslöse- oder Schaltspannung genannt, an Bas./V 440 in Erscheinung. Die unterschiedliche Polarität der gleichgerichteten Nutz- und Gegenspannung gewährleistet eine für die Exaktheit der Abschaltung wichtige, gleichbleibende Höhe des Schaltspannungshockers auch bei unterschiedlichen Größen der Eingangssignale.

Flip-Flop. Die Transistoren V 440/441 sind in einer wechselwirkenden Verbundschaltung (Flip-Flop) zusammengefaßt und arbeiten als bistabiler Multivibrator in der Anfangsfunktion: V 440 leitet, V 441 gesperrt. Sie steuern den Schalttransistor V 561. Beim Abschaltvorgang tritt ein Umkippen des Multivibrators dadurch ein, daß eine, zufolge der Resonanzkurve ansteigende, positive Schaltspannung an Bas./V 440 wirksam wird, die die Kollektorspannung an V 441 zusammenbrechen läßt. Damit wird in der Endfunktion V 441 leitend, V 440 aber gesperrt. Als weitere Folge tritt eine Sperrung des Schalttransistors V 561 ein. Der Stromfluß in diesem Transistor wird soweit reduziert, daß das Relais abfällt.

Relaischalter. Der Schalttransistor V 561 steuert – abhängig von der Funktion des Flip-Flop und von der davon bezogenen Basisspannung – durch seinen Stromfluß das im Kollektorkreis liegende Relais RL 560 mit Schaltelementen. Die Diode X 581 wirkt als Temperaturstabilisator an Bas./V 561.

Geregelter Motor. Die Transistoren V 562, 580, mit der Zenerdiode X 582 als Spannungsstabilisator, arbeiten in Abhängigkeit voneinander als Spannungsregler für den Motor. Sie gleichen 1. unterschiedliche Motorlast und 2. Betriebsspannungsschwankungen durch Zuführen einer der Drehzahl angepaßten Spannung aus.

Der Motor erhält Plusspannung über den Widerstand R 593, der zusammen mit R 592 den Emitterwiderstand für V 580 bildet. Mit Minus liegt der Motor am emitterseitigen Ende des Emitter-Kollektorwiderstandes R 594 von V 562.

Der durch R 593 fließende Motorstrom beeinflusst die Emitter-Basisspannung an V 580 (größerer Motorstrom bei größerer Motorlast = kleinere Emitter-, größere Basisspannung). Die davon abhängige Kollektorspannung steuert über R 590 die Funktion von V 562 (öffnen bei großem Motorstrom, sperren bei kleinem Motorstrom) durch Verändern der Basisspannung an V 562. Von dem sich dadurch einstellenden Wert des Kollektor-Emitterwiderstandes an V 562 wird die Größe der Motorspannung bestimmt.

Eine Erhöhung der Motordrehzahl durch Ansteigen der Betriebsspannung wird durch die Zenerdiode X 582, die die Basisvorspannung für V 562 festhält, verhindert.

Der Motor, der seine Drehrichtung an den Skalenden durch Umpolung über den Endumschalter wechselt, wirkt über Stoprad, Untersetzungsgetriebe und Kupplung auf den Abstimmstift.

Abschaltung. Der Abschaltvorgang wird eingeleitet, wenn ein genügend starkes Sendersignal eine Schaltspannung erzeugt, die den Flip-Flop umkippen läßt. Mit dem abfallenden Relais öffnet der Relaischalter und unterbricht im gleichen Augenblick die Stromzufuhr der gesamten Automatik, einschließlich der des Motors. Das durch den abfallenden Relaischalter festgehaltene Stoprad legt sich als Bremse zwischen Motorachse und Getriebe.

Die Verzögerung, resultierend aus der Zeit zwischen Einleitung des Abschaltvorganges und Stillstand des Abstimmstiftens, macht es notwendig, die Automatik bewußt zu früh abschalten zu lassen, damit der Sender exakt auf Bandmitte empfangen wird. Es muß ferner die in der Verzögerung einbegriffene, für die einzelnen Wellenbereiche unterschiedliche Frequenzbreite des Abstimmweges ausgeglichen werden.

Erreicht wird dieses durch die Kondensatoren C 474, 476, 574, die über R 491 am negativen Kollektor/V 440 liegen und durch ihre Aufladezeit der Abschaltverzögerung entgegenwirken.

Empfindlichkeit. Die Abschaltempfindlichkeit (2 Schaltstufen) wird dadurch gesteuert, daß über den Relaischalter Plusspannung an die Basis des Transistors V 435 gelegt wird. Zusätzlich wird über den Empfindlichkeitsschalter in Stellung I (unempfindlich) Plusspannung auch auf die stabilisierte Basisvorspannung (U/stabil.) des ZF-Verstärkers gegeben.

Die dadurch herbeigeführte Arbeitspunktverschiebung der Transistoren in den abgeflachten Teil ihrer Kennlinie bewirkt, daß sie – nur während des Suchlaufs – mit geringerer Verstärkung arbeiten.

NF-Verstärker. Die NF liegt während des Suchlaufs über den geschlossenen Relaischalter an NULL, so daß die Automatik tonlos arbeitet.

Start and Power Supply. The entire automat with its most important elements, the transistors V 434, 440, 441, 561, 562, 580, the diodes X 437, 495, the stopping relay RL 560, and the tuning motor M 560 does not receive voltage during normal reception, i. e. if the automatic tuning does not run.

When starting the motor the relay is drawn back, the automat gets positive voltage via the relay and begins to operate. With relay drawn back the stopping wheel (with slipping clutch) located between the motor shaft and gear is released. Now the power is transmitted from the motor to the gear.

The negative voltage of the automat taken from the voltage divider R 581/X 580 is stabilized by the Zener diode X 580.

Amplifier and Generator of Cutout Voltage. The transistor V 434 functions as RF amplifier of the automat in base circuit for producing the necessary cutout voltages and operates with the following circuits: L 495 and L 498 for FM, as well as L 494 and L 497 for AM being on IF resonance. The cutout signal coming to em./V 494 is coupled out at the primary circuits of the ratio diode filters via L 537 (FM inductive) and via C 541/472 (AM capacitive).

Cutout voltages can only be produced by an RF signal led via the IF amplifier. The signal potential taken off via C 508 is rectified at the diode X 437. The positive potential of this DC voltage is present at the base of V 440. The inverse voltage taken off via C 496 is rectified at the diode X 495. The negative potential of this DC voltage is present at the base of V 440. The thermistors R 493, 487 being connected in parallel with the loading resistors of the diodes, compensate for temperature dependent voltage fluctuations.

The difference voltage of both the voltages is the real cutout voltage at the base of V 440, also called release voltage. The different polarity of the rectified signal potential and inverse voltage guarantees—even in case of different values of the input signals—an equal value of the cutout voltage which is important for an exact cutout.

Flip-Flop. The transistors V 440/441 are operating in a flip-flop circuit as bistable multivibrator. In the beginning V 440 is conductive and V 441 blocked. They control the switching transistor V 561. During cutout a change of the multivibrator is caused by a positive and, due to the resonance curve, raising voltage at the base of V 440 which makes the collector voltage at V 441 break down. In the end V 441 becomes conductive, but V 440 is blocked. As a consequence the switching transistor V 561 is blocked. The current flow in this transistor is reduced until the relay drops.

Relay Switch. Dependent on the functioning of the flip-flop and the base voltage taken from it the switching transistor V 561 controls through its current flow the relay RL 560 with elements connected in the collector circuit. The diode X 581 acts as temperature stabilizer at base/V 561.

Control Circuit of Motor. The transistors V 562, 580 with the Zener diode X 582 as voltage stabilizer operate in dependence on each other as voltage regulator for the motor. They compensate firstly for varying motor charge and secondly for service voltage fluctuations by feeding in a voltage adapted to the number of revolutions (rpm).

The motor receives positive voltage via the resistor R 593 forming together with R 592 the emitter resistor for V 580. The negative pole of the motor is connected to the emitter side of the emitter-collector resistor R 594 of V 562.

The motor current flowing through R 593 influences the emitter-base voltage at V 580 (stronger motor current with higher motor charge = lower emitter voltage and stronger base voltage). The corresponding collector voltage controls via R 590 the function of V 562 (opening at strong motor current, blocking at low motor current) by changing the base voltage at V 562. The value of the motor voltage is determined by the value of the collector-emitter resistor at V 562.

The Zener diode X 582 fixing the base bias for V 562 prevents that the rpm is raised by an increase of the service voltage.

The motor moves the tuning slide via stopping wheel, gear, and clutch. The direction of rotation of the motor is changed at the ends of the dial run by means of the reversing switch.

Cutout. The cutout is initiated by a signal being sufficiently strong for producing a cutout voltage making the flip-flop break down. The releasing relay opens the relay switch and interrupts at this moment the current for the entire automat including the motor. The stopping wheel retained by the releasing relay switch serves as brake between motor shaft and gear.

The delay resulting from the time between the beginning of the cutout and the standstill of the tuning slide requires a too early cutout of the automat in order to attain an exact tuning of the station in the centre of the band. Moreover, the varying frequency width of the tuning way for the different wavebands being included in the delay must be compensated for.

This is attained by means of the capacitors C 474, 476, 574 which are connected to the negative collector of V 440 via R 491 and compensate for the cutout delay due to their charging time.

Sensitivity. The cutout sensitivity (2 steps) is controlled by a positive voltage which is led via the relay switch to the base of the transistor V 435. In addition a positive voltage is led via the sensitivity switch in position I (insensitive) to the stabilized base bias (U stabil) of the IF amplifier.

In this way the operating point of the transistors is displaced in the flat part of the characteristic curve and the amplification is reduced during the search cycle.

AF Amplifier. The AF is connected to zero via the relay switch during the search cycle, and the automat operates silently.