

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeine Prüfung des Transistorempfängers	19
1.1.	Einleitung	19
1.1.1.	Grundsätzliches über Transistoren	20
1.1.1.1.	Aufbau des pnp-Flächentransistors	20
1.1.1.2.	Veranschaulichung des pnp-Transistors durch zwei Dioden	21
1.1.1.3.	Schaltzeichen	21
1.1.1.4.	Grundsaltungen	22
1.1.1.5.	Funktion der Elektroden	23
1.1.1.6.	Übersicht über die wichtigsten Eigenschaften der drei Transistorgrundsaltungen	23
1.1.1.7.	Vergleich zwischen Transistor und Elektronenröhre	23
1.2.	Vorprüfung	24
1.3.	Übersicht über den Prüfgang	26
1.4.	Prüfen der Stromversorgung	27
1.4.1.	Prüfen der Trockenbatterie	27
1.4.1.1.	Allgemeines	27
1.4.1.2.	Spannungsmessung	27
1.4.1.3.	Kurzschlußstrommessung	28
1.4.1.4.	Kurzzeichen der Primärelemente	30
1.4.1.5.	Rundzellen in Paperlined-Ausführung	31
1.4.1.6.	Heizelement R 20 (EJT) Leak-proof	33
1.4.2.	Prüfen des Netzteiles eines Transistor-Heimempfängers ..	34
1.4.2.1.	Allgemeines	34
1.4.2.2.	Fehlersuche im Netzteil eines Transistor-Heimempfängers ..	34
1.5.	Prüfen der Spannungs-, Strom- und Widerstandswerte	35
1.5.1.	Spannungsmessung	35
1.5.2.	Fehlersuche durch Spannungsmessung an den Elektroden eines pnp-Transistors	37
1.5.3.	Strommessung	46
1.5.4.	Messen der Stromaufnahme eines Transistorempfängers ..	47
1.5.5.	Ermittlung des Stromes ohne Unterbrechung des Stromkreises	48
1.5.6.	Widerstandsmessung im Empfänger	53
1.5.7.	Spannungsmessung mit dem Serviceoszillografen	55
1.5.8.	Kontrolle der Oszillatorschwingung	56
1.5.8.1.	Prüfen mit dem Serviceoszillografen EO 1/71 a	56
1.5.8.2.	Prüfen mit dem Universal-Röhrenvoltmeter UVR 1	56
1.5.8.3.	Prüfen mit dem Universalmesser I oder dem Vielfachmesser mittels HF-Gleichrichtervorsatzes	57
1.5.8.4.	Prüfen mit einem HF-Gleichrichtervorsatz und einem Mikroamperemeter	58

1.6.	Prüfen von Transistoren	60
1.6.1.	Allgemeines	60
1.6.2.	Prüfen von Transistoren mit einem Leitungsprüfer (Vorprüfung)	60
1.6.3.	Einfache Kollektorreststrommessung	61
1.6.4.	Prüfen von Transistoren im Empfänger mit Spannungs- und Strommesser	61
1.6.5.	Prüfen von Transistoren mit Prüfgenerator und Signalverfolger	63
1.6.6.	Überprüfung von Transistorpärchen für Gegentakt-B-Endstufen	66
1.6.7.	Einstellung und Stabilisierung des Arbeitspunkts von Transistoren	67
1.6.8.	Transistorkennlinien	70
1.6.9.	Auswirkungen in einer Transistorstufe bei vertauschten Batterieanschlüssen	72
1.7.	Prüfen von Dioden	74
1.7.1.	Allgemeines	74
1.7.2.	Prüfen von Halbleiterdioden mittels Leitungsprüfers	75
2.	Fehlersuche im Niederfrequenzteil	77
2.1.	Einführung zur Fehlersuche im Niederfrequenzteil	77
2.1.1.	Gegentakt-B-Endstufe mit Transformator	77
2.1.2.	Eisenlose Gegentakt-B-Endstufe	80
2.1.3.	Eisenlose Treiber- und Gegentakt-B-Endstufe mit Komplementärtransistoren	82
2.2.	Prüfvoraussetzungen	83
2.3.	Prüfen der Gegentakt-B-Endstufen	84
2.3.1.	Allgemeines	84
2.3.2.	Fehlersuche in der Gegentakt-B-Endstufe	86
2.3.3.	Fehlersuche in der Komplementärendstufe einschließlich Vorverstärker- und Treiberstufe	87
2.3.4.	Fehlersuche in der eisenlosen Gegentakt-A-Endstufe in Serienschaltung einschließlich Vorverstärker- und Treiberstufe	89
2.4.	Prüfen der Niederfrequenzvorstufe und Treiberstufe	89
2.4.1.	Allgemeines	89
2.4.2.	Fehlersuche in der Treiberstufe	91
2.4.3.	Fehlersuche in der NF-Vorstufe	92
3.	Fehlersuche im HF-Teil des Transistorempfängers (hochfrequenzmäßige Überprüfung – AM)	94
3.1.	Überblick	94
3.2.	Prüfen des HF-Gleichrichters (Demodulator)	95
3.2.1.	Allgemeines	95
3.2.2.	Fehlersuche in der HF-Demodulatorstufe	98

3.3.	Prüfen des ZF-Verstärkers	99
3.3.1.	Allgemeines	99
3.3.2.	Fehlersuche im ZF-Verstärker	107
3.4.	Prüfen der Mischstufe und des Antennenkreises	108
3.4.1.	Allgemeines	108
3.4.2.	Fehlersuche in der selbstschwingenden Mischstufe und im Antennenkreis	112
3.5.	Prüfen der HF-Vorstufe und des Antennenkreises	117
3.5.1.	Allgemeines	117
3.5.2.	Fehlersuche in der HF-Vorstufe und im Antennenkreis	120
3.6.	Prüfen des Antennen- und Vorkreises	123
3.6.1.	Allgemeines	123
3.6.2.	Fehlersuche im Antennenkreis	126
3.7.	Prüfen der Regelspannung	128
3.7.1.	Allgemeines	128
3.7.2.	Kontrolle oder Messung der Regelspannung	131
3.8.	Prüfen der automatischen Frequenznachstimmung (AFC)	132
3.8.1.	Allgemeines	132
3.8.2.	Funktionsprüfung der automatischen Frequenznachstimmung (AFC)	134
4.	Systematische Fehlersuche in einem Transistorempfänger	135
5.	Prüfen des Transistorempfängers durch Signalzuführung und Signalverfolgung (AM)	144
5.1.	Einleitung	144
5.2.	Signalzuführung	144
5.2.1.	Allgemeines	144
5.2.2.	Prüfen mittels Signalzuführung	146
5.2.3.	Verstärkungsmessung mittels Signalzuführung	146
5.2.4.	Kontrolle des Oszillators mittels Signalzuführung	150
5.2.5.	Prüfen mit einem Serviceoszillografen	151
5.3.	Signalverfolgung	152
5.3.1.	Allgemeines	152
5.3.2.	Prüfen mittels Signalverfolgung	153
5.3.3.	Verstärkungsmessung mit Signalverfolger	153
5.3.4.	Signalverfolgung mit dem Serviceoszillografen	154
5.3.5.	Wechselspannungsmessung mit dem Serviceoszillografen ..	155
6.	Abgleich der AM/FM-Transistorempfänger	156
6.1.	Allgemeines	156
6.2.	Abgleich des AM-Teiles eines Transistorsupers	158
6.2.1.	Abgleich des ZF-Verstärkers	158
6.2.2.	Abgleich des Oszillators	161
6.2.3.	Abgleich des Vorkreises	163

6.3.	Abgleich des FM-Teiles eines Transistorsupers	163
6.3.1.	Abgleich des ZF-Verstärkers und Ratiodetektors (10,7 MHz)	163
6.3.2.	Abgleich des Oszillators	165
6.3.3.	Abgleich des Vor- und Zwischenkreises	167
6.4.	Abgleicheanleitung für den Taschenempfänger Sternchen (Typ 57/69 TT)	167
6.5.	Abgleicheanleitung und Reparaturunterlagen für den Taschenempfänger T 100/101	168
6.5.1.	Reparaturhinweise	168
6.5.2.	Technische Daten	169
6.5.3.	Abgleicheanleitung	169
6.6.	Abgleicheanleitung und Reparaturunterlagen für den AM/FM-Reiseempfänger R 110 (Vagant, Stern 64)	173
6.6.1.	Reparaturhinweise	173
6.6.2.	Technische Daten	174
6.6.3.	Abgleicheanleitung	175
6.6.3.1.	ZF-Abgleich	176
6.6.4.	HF-Abgleich	179
6.6.4.1.	HF-Abgleich (AM)	179
6.6.4.2.	Grenzwerte des HF-Verstärkers (AM)	181
6.6.4.3.	Messen der Schwingspannung	181
6.6.4.4.	HF-Abgleich (FM)	181
6.6.4.5.	Grenzwerte des HF-Verstärkers (FM)	182
6.7.	Abgleich von Transistorempfängern mit Induktivitätsabstimmung ..	182
6.7.1.	Allgemeines	182
6.7.2.	Abgleich eines AM-Transistorsupers mit Induktivitätsabstimmung	183
6.7.3.	Abgleicheanleitung des Autosupers Stern-Transit	186
6.7.4.	Abgleicheanleitung für Autosuper Konstant	188
6.8.	Empfängerprüfgenerator und Hilfsmittel für den Abgleich	190
6.9.	Endprüfung	192
6.10.	Abgleich mit dem Selektografen SO 82	193
6.10.1.	Vorabgleich von Bandfiltern	193
6.10.2.	Vorabgleich von Einzelkreisen	194
6.10.3.	Messung der Bandbreite	194
6.10.4.	Abgleich von Rundfunkempfängern	195
6.10.5.	Abgleich von AM-Empfängern	195
6.10.5.1.	ZF-Verstärker	195
6.10.5.2.	ZF-Sperre	196
6.10.5.3.	Oszillator und Vorkreis	196
6.10.6.	Abgleich von FM-Empfängern	197
6.10.6.1.	Ratiodetektor	197
6.10.6.2.	ZF-Verstärker	197
6.10.6.3.	Oszillator, Vorkreis und Eingangskreis	197
6.10.7.	Zeitsparender FM-Abgleich bei wenig verstimmtten Empfängern	198
6.10.8.	Abgleich von Transistorempfängern	198

7.	HF- und NF-Messungen im Transistorempfänger	200
7.1.	HF- und NF-Meßwerte einiger AM/FM-Transistorempfänger für den Reparaturdienst	200
7.1.1.	Messen der HF-Empfindlichkeit von AM-Transistorempfängern mit Antennenbuchse ohne Berücksichtigung des Rauschabstands	201
7.1.2.	Messen der HF-Empfindlichkeit von AM-Empfängern mit Antennenbuchse unter Berücksichtigung des Rauschabstands	202
7.2.	Überprüfen der HF-Empfindlichkeit ohne Diagramm	203
7.3.	Messen der HF-Empfindlichkeit von AM-Empfängern mit Rahmen- oder Ferritstabantenne ohne Berücksichtigung des Rauschabstands ..	203
7.4.	Messen der HF-Empfindlichkeit von AM-Empfängern mit Rahmen- oder Ferritstabantenne unter Berücksichtigung des Rauschabstands	204
7.5.	Messen der HF-Empfindlichkeit von FM-Empfängern	204
7.5.1.	Messen ohne Berücksichtigung des Rauschabstands	204
7.5.2.	Messen unter Berücksichtigung des Rauschabstands	205
7.5.3.	Überprüfen der HF-Eingangsempfindlichkeit ohne Diagramm	207
7.6.	Messen der Selektion von AM-Empfängern	208
7.6.1.	Messen der ZF-Selektion im Mittelwellenbereich	208
7.7.	Messen der HF-Bandbreite von AM-Empfängern	209
7.7.1.	Meßmethoden mit dem Meßsender	210
7.7.2.	AM-ZF-Bandbreitenmessung ohne Aufnahme einer ZF-Durchlaßkurve	211
7.8.	Messen der HF-Bandbreite von FM-Empfängern	212
7.9.	Messen der Spiegelselektion von AM-Empfängern	212
7.9.1.	Im Mittelwellenbereich	213
7.9.2.	Im Langwellenbereich	213
7.10.	Messung im FM-Demodulatorteil	214
7.10.1.	Aufnahme und Aufzeichnung einer Ratiodetektorkurve mit einem Röhrenvoltmeter oder Mikroamperemeter	214
7.10.2.	Kontrolle der Symmetrie und der Steilheit einer Ratiodetektorkurve	216
7.11.	Messungen im NF-Teil	217
7.11.1.	Messen der NF-Empfindlichkeit	217
7.12.	Messungen an Transistor-NF-Verstärkerstufen	218
7.12.1.	Arbeitspunkteinstellung mit dem Serviceoszillografen oder NF-Röhrenvoltmeter	218
7.12.2.	Bestimmung von R_e mit dem Serviceoszillografen oder NF-Röhrenvoltmeter	220
7.12.3.	Bestimmung von R_i mit einem NF-Röhrenvoltmeter	221
7.12.4.	Verstärkungsmessung einzelner Stufen	222
8.	Neutralisation von Transistor-ZF-Stufen	224
8.1.	Allgemeines	224

8.2.	Neutralisationsverfahren mit Wobbelgenerator und Oszillograf oder Selektograf	226
8.3.	Neutralisationsverfahren mit Prüfgenerator und HF-Röhrenvoltmeter	229
8.4.	Neutralisationsverfahren mit Prüfgenerator und Ausgangsspannungsmesser	230
9.	Die häufigsten Fehler im Transistorempfänger und deren hauptsächlichste Ursachen	232
10.	Bauelementeübersicht für Transistorempfänger	244
10.1.	Antennen- und Vorkreis	244
10.1.1.	Heimempfänger mit Antennenbuchse, ohne Ferritantenne ..	244
10.1.2.	Taschen- und Reiseempfänger mit Ferritantenne	244
10.2.	HF-Vorstufe (nur bei Autoempfängern)	245
10.3.	Selbstschwingende Mischstufe (HF-Eingangsteil)	245
10.4.	Selbstschwingende Mischstufe (Oszillatorteil)	245
10.4.1.	Heimempfänger mit Antennenbuchse	245
10.4.2.	Taschen- und Reiseempfänger mit Ferritantenne	246
10.5.	UKW-Eingangsteil	246
10.6.	ZF-Stufen	246
10.6.1.	AM-ZF-Stufen	246
10.6.2.	FM-ZF-Stufen	247
10.7.	Demodulatorstufen	247
10.7.1.	Demodulatorstufe für AM	247
10.7.2.	Demodulatorstufe für FM	248
10.8.	NF-Vorstufe	248
10.9.	Klangregelung, Tonblende und NF-Gegenkopplung	248
10.10.	NF- und Regelverstärker	249
10.11.	NF-Treiberstufe	249
10.12.	Gegentakt-B-Endstufe	249
10.13.	Entkopplungsglieder in der Speiseleitung	250
10.14.	Übertragerdaten	250
10.15.	Verschiedenes	250
11.	Meßfehler	251
11.1.	Meßfehler bei Gleichspannungsmessungen	251
11.2.	Meßfehler bei Gleichstrommessungen	251
12.	Industrielle Meß- und Prüfgeräte	253
12.1.	Allgemeines	253
12.2.	Übersicht der industriellen Meß- und Prüfgeräte	253

13.	Prüf- und Netzgeräte zum Selbstbau	256
13.1.	Allgemeines	256
13.2.	Netzgeräte für Transistorempfänger	256
13.2.1.	Allgemeines	256
13.2.2.	Einfaches Netzgerät für Taschenempfänger	256
13.2.3.	Stabilisiertes Netzgerät	256
13.2.4.	Stabilisiertes Netzgerät mit elektronischer Regelung	258
13.2.5.	Netzgeräte für Taschen- und Reiseempfänger	259
13.2.5.1.	Einfaches Netzgerät TZ 10 für T 100 bis 103	259
13.2.5.2.	Netzgerät N 100 für Reiseempfänger R 110, Stern 111 usw.	259
14.	Anhang	260
14.1.	Fehler und Hinweise aus der Reparaturpraxis	260
14.1.1.	Sternchen knistert	260
14.1.2.	Eine einfache Prüfmethode	260
14.1.3.	Akustische Rückkopplung	260
14.1.4.	Häufiger Kondensatorenausfall	261
14.1.5.	Aussetzfehler	261
14.1.6.	Rauschen	261
14.1.7.	Selbstschwingende Mischstufe arbeitet nicht (keine Oszil- latorschwingspannung)	262
14.1.8.	Kontaktunsicherheit	263
14.1.9.	Mikki spielt nicht	264
14.1.10.	Sternchen ohne Leistung	264
14.1.11.	Sternchen ohne Empfang	264
14.1.12.	Zu hohe Gesamtstromaufnahme durch defekte Transistoren in der Gegentaktendstufe	264
14.1.13.	Geringe NF-Leistung beim R 100	265
14.1.14.	Prasseln und Aussetzen des Tons beim T 100	265
14.1.15.	Ohrhöreranschluß für T 100/101	266
14.1.16.	Fehler im T 101 durch ausgelaufene Batterie	266
14.1.17.	Unsauberer Empfang beim Taschenempfänger T 102	266
14.1.18.	Sonderbarer Fehler am T 100	267
14.1.19.	Falsch gepolte Gnomzelle im Stern 3	267
14.1.20.	Zu geringe NF-Leistung beim Stern 3	267
14.1.21.	Sprunghafte Frequenzänderung	268
14.1.22.	Aussetzender Empfang beim Transistorkoffersuper Stern 4	268
14.1.23.	Prasseln beim Stern 4	268
14.1.24.	Unangenehmer Fehler beim Stern 4	269
14.1.25.	Ton sehr leise und Verzerren beim Koffersuper Stern 4	270
14.1.26.	Verzerrungen beim Empfang stärkerer Sender (Stern 4)	270
14.1.27.	Kein Empfang auf LW	271
14.1.28.	Unsaubere Wiedergabe beim Transistorkoffersuper Rema T 6	272
14.1.29.	Schlechter Empfang beim Trabant T 6	272
14.1.30.	Entstörhinweise für den Autosuper A 100 Berlin	272
14.1.31.	Fehler am japanischen Transistorreflexempfänger	272
14.1.32.	Reparatur eines japanischen Transistorempfängers	274
14.1.33.	Reparatur eines japanischen Transistorempfängers	274

14.1.34.	Pfeifstörungen im MW-Bereich beim Transistorempfänger KH 980 E Hitachi	274
14.1.35.	Diodendefekt	275
14.1.36.	Brummen beim Spatz-Baby	276
14.1.37.	Aussetzender MW-Empfang	276
14.1.38.	Schwingen im Kofferempfänger	276
14.1.39.	Aussetzender UKW-Empfang	277
14.1.40.	Reparatur eines sowjetischen Transistorempfängers	277
14.1.41.	Übersteuerungserscheinungen bei einem Transistorkoffer- empfänger von Tesla	277
14.1.42.	Kontaktunsicherheit von C ₅ im Bambino	278
14.1.43.	Hinweise auf weitere und ausführliche Artikel aus der Repa- raturpraxis	278
14.1.44.	Induktive Brummeinstreuung bei Transistorschaltungen ..	278
14.1.45.	Hilfsmittel für die Reparaturpraxis	279
14.1.46.	Siebglied zur Stromversorgung von Vorstufen in Transistor- empfängern	280
14.1.47.	Schadhafte Kopplungskondensatoren im NF-Teil der Transi- storempfänger	281
14.1.48.	Die Entstehung der Pfeifstörungen	284
14.1.49.	Hinweise zur Pflege von Knopfzellen	285
14.1.50.	Pfeift und koppelt zeitweise auf Mittelwelle (Bellatrix 579)	286
14.1.51.	Ungenügende Trennschärfe	286
14.1.52.	Reparaturerleichterung für T 100 und Sternchen	286
14.1.53.	Unerwartete Fehler beim T 101	287
14.1.54.	Stern 102 ohne Kurzwellenempfang	287
14.1.55.	Kein Empfang, Knistern (Stern 4)	288
14.1.56.	Blubbern (Stern 4)	288
14.1.57.	Verzerrter Ton (Sternchen)	288
14.1.58.	Lautstärke zu gering (Rema-Trabant T 6 E)	289
14.1.59.	Schlechter Empfang auf MW und KW (Rema-Trabant T 6 E)	289
14.1.60.	Batterieverbrauch zu groß (Alpinist)	289
14.1.61.	Wiedergabe verzerrt (Alpinist)	290
14.1.62.	Verzerren und hohe Gesamtstromaufnahme (Alpinist)	290
14.1.63.	Wiedergabe verzerrt (Alpinist)	290
14.1.64.	Pfeifstellen auf MW (Alpinist)	291
14.1.65.	Bei Lageänderung ändert sich die Empfindlichkeit (Alpinist)	291
14.1.66.	Batterie schnell verbraucht und Geräusche (Planeta, SU) ..	292
14.1.67.	Geringere Verstärkung des rechten NF-Kanals, Mittenein- druck nur bei Rechtsanschlag des Balancereglers (RCX 1002)	292
14.1.68.	Empfang setzt bei 8-V-Batteriespannung aus (Selga)	292
14.1.69.	Schlechter Empfang, bei 7,5-V-Batteriespannung setzt Empfang aus (Selga)	293
14.1.70.	Oszillator läuft stark auf MW (Selga)	293
14.1.71.	Schwingneigung (Selga)	293
14.1.72.	Oszillator läuft beim Umschalten von AM auf FM (Transmiranda)	293
14.1.73.	Nulldurchgang läßt sich nicht einwandfrei abgleichen (Transmiranda)	294
14.1.74.	Transistor als Ursache für Aussetzfehler	294
14.1.75.	Starkes Rauschen nach dem Einschalten (Stern 6)	294

14.1.76.	Oszillator schwingt auf MW und LW nicht (Stern 102)	295
14.1.77.	Bei Lang- und Mittelwelle Schwingneigung im hochfrequenten Bereich (Stern 111)	295
14.1.78.	Empfänger setzt bei allen Wellenbereichen aus und prasselt (Stern 112)	296
14.1.79.	Unregelmäßige Empfindlichkeit beim Stereodecoder (Stern 4)	296
14.1.80.	Starkes Prasseln, nur zeitweiser Empfang (Orbita)	296
14.1.81.	Verzerrungen und dumpfe Wiedergabe durch fehlerhaften Lautsprecher (Mikki)	297
14.1.82.	Ton verzerrt (Stern Camping)	297
14.1.83.	Lautstärke zu gering (Stern Camping)	298
14.1.84.	AFC reagiert nicht (Stern Camping)	298
14.1.85.	Unregelmäßiges Aussetzen auf allen Wellenbereichen (Stern Elite)	298
14.1.86.	La ₉₀₁ (Stereoanzeige) leuchtet bei UKW ständig (Transstereo)	299
14.1.87.	Kein Stereoempfang (Transstereo)	299
14.1.88.	Kein Stereoempfang (Transstereo)	299
14.1.89.	Oszillator (MW) schwingt nicht (Stern Camping)	299
14.2.	Bezeichnungen für Halbleiterbauelemente	300
14.3.	Umgang mit Transistoren	300
14.3.1.	Temperaturempfindlichkeit	300
14.3.2.	Spannungsgefährdung	301
14.3.3.	Löten an Transistoren	302
14.3.4.	Isolierung des Transistors	303
14.4.	Messungen an HF-Transistoren	303
14.5.	Kennzeichnung der Flächentransistoren	304
14.6.	Transistor- und Halbleiterdiodenbauformen und -sockelschaltungen	305
14.7.	Austausch verschiedener Transistortypen	305
14.8.	Literaturzusammenstellung über Transistorempfänger und Themen der Transistortechnik	309
Literaturverzeichnis		320
Firmenunterlagen		321
Sachwörterverzeichnis		340