

Tipps zum Collins 51S-1 (1)

Fehlerquellen auf der Spur...

Olaf Grage, DJ7TE

Der Collins-Rx 51S-1, konzipiert für kommerzielle und militärische Anwendung, erfreut sich immer noch großer Beliebtheit bei Funkamateuren als durchgehender KW-Überwachungsempfänger oder als einzigartiges Dokument exzellenter HF-Ingenieurskunst. Der Autor stellt hier einige Erfahrungen mit dem Gerät vor, die helfen sollen bei Erwerb, Reparatur und Betrieb.



Collins 51S-1 – das Originalgerät

W eil der 51S-1 in Größe, Form, Gehäuseart- und Farbe so exakt zur Collins-S-Line und dem KWM-2/2A sowie zur 30L-1 passt, ergänzt er eine solche Funkstation schon optisch hervorragend, ungeachtet seiner kommerziellen Provenienz. Mehrere Varianten wurden parallel produziert (**Tabelle 1**).

Die meisten heute angebotenen Geräte sind vom Typ 51S-1, gelegentlich taucht eins für 28-V-DC-Betrieb auf (mit eingebautem Wandler) oder eins ohne Gehäuse mit Einbaurahmen. Die technischen Leistungen kann man

leicht im Internet bei CCA (Collins Collectors-Association) einsehen oder vom Autor gegen Freiumschatz anfordern; nur ein paar seien erwähnt:

- <1 kHz Ablese- und VFO-Genauigkeit; z.Zt. der ersten Produktion absolute Spitze
- IP3 +9 dBm
- IP2 +96 dBm
- Dynamikbereich 97 dB
- 2,4- oder 2,7-kHz-Filter für SSB (je Seitenband eins)
- Audio-Qualität
- CW-Filter (300 oder 800 Hz) serienmäßig; optionales 6-kHz-Filter für AM

Noch ein paar Besonderheiten, die sich hinter der schlichten Frontplatte verbergen, sind das ausgeklügelte Frequenzdesign, ein Diodenquartett im Produktdetektor, die mitlaufende Vorselektion und die Möglichkeit, mit einem Zusatzgerät die Selektion für Lang- und Mittelwellen zu verbessern (55S-1). Sehr viel mehr erfährt man in [1].

Zur Person



Olaf Grage, DJ7TE

Jahrgang 1943, Amateurfunkgenehmigung seit 1962

Zwei Jahre Bundeswehr im Bereich Funkwesen,

Studium der Germanistik, Botanik, Zoologie, Meeresbiologie; Teilnahme an Forschungsprojekten, die Funk und Meeresbiologie verknüpfen. Seit 1971 im Landesdienst von Schleswig-Holstein. Mitarbeit bei diversen Amateurfunklehrgängen im OV.

Anschrift:

Op de Wisch 12

24539 Neumünster



Bild 1: Imitate auf der Frontplatte

Nur sieben Servicebulletins veröffentlichte Collins in den 20 Produktionsjahren, das Gesamtkonzept ist davon kaum betroffen; das heißt, der Entwurf dieses Empfängers war von Anfang an so gut wie ausgereift.

Baujahr und Seriennummer

Rod Blocksome, KØDAS, ermittelte für viele Jahrgänge und Seriennummern die Zusammenhänge. Es wurden insgesamt – nach seinen Angaben – (ca.) 12 316 Empfänger produziert, davon allein 7736 vom Typ 51S-1.

Bei den Jahresangaben handelt es sich um das „fiscal year“ und das beginnt jeweils am 1. September des Vorjahres (**Tabelle 2**).

Heutige Angebote

Wie immer, wenn Dinge schon lange nicht mehr hergestellt worden sind, schwindet die Zahl derjenigen, die sich noch komplett in originalem Zustand befinden.

Tabelle 1

Gerät	Gehäuse	Stromversorgung
51S-1	im Gehäuse	AC PS (115 V/230 V)
51S-1A	im Gehäuse	DC PS
51S-1B	im Gehäuse	DC PS, mit MIL-Anschlüssen (USAF)
51S-1BF	f. Gestelleinbau	DC PS, mit MIL-Anschlüssen
51S-1F	f. Gestelleinbau	AC PS
51S-1AF	f. Gestelleinbau	DC PS

Tabelle 1: Liste der hergestellten Gerätevarianten

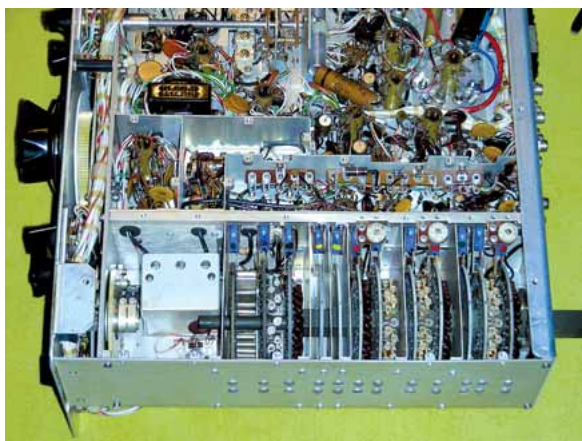
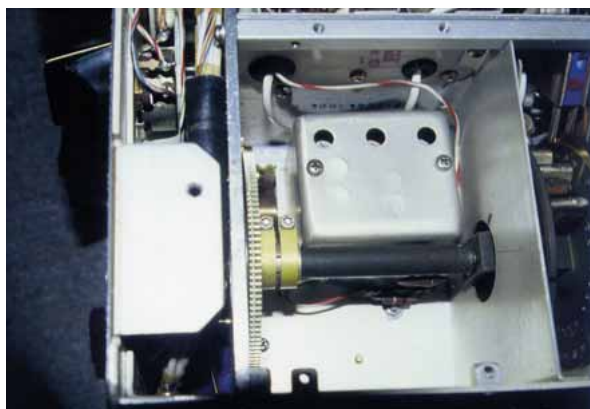


Bild 3:
Der HF-Bereich ist hier geöffnet. Die Achse ist z.T. nach hinten herausgezogen

Bild 2: Cs für 3-2 MHz-ZF; Schraube zum Lösen der Achse

Die meisten Angebote kommen aus den USA. Die Chance, ein wirklich originales Gerät zu erwerben, ist dort am größten. Gleichwohl werden einige auch auf dem europäischen und speziell deutschen Markt in vergangener Zeit wieder häufiger offeriert. In den 90er Jahren haben viele kommerzielle Betriebe (z.B. Flughäfen, Botenschaften, Auswärtiges Amt ...) ihren Funkgerätebestand modernisiert und so wurden auch 51S-1 vermehrt angeboten, z.T. sogar originalverpackte Reservergeräte. Diese Episode ist wohl endgültig vorbei.

Aber auch aus den Armeebeständen (4X4) gelangten größere Stückzahlen an ausgemusterten Empfängern in den europäischen Raum. Diese jedoch waren vorher (absichtlich?) schlecht behandelt worden und zunächst unbrauchbar. Findige Firmen kauften das Massengut auf und versuchten, die Empfänger mit Hilfe von Imitaten zu restaurieren, so gut es eben ging. Um 1992 tauchten solche Geräte von einer Firma bei Bremen in den Angebotsseiten diverser einschlägiger Zeitschriften auf zu einem damals enormen Preis von zunächst fast 2000 DM, später knapp 1500 DM. Es gab sogar technische Besprechungen, die aber ebenso wenig Hinweise auf die besondere Biografie dieser Ex-Armee-Geräte gaben wie die Annoncen des Händlers. Diese wieder hergerichteten Geräte kursieren

auch heute noch und werden leider manchmal als „original“ angeboten. Man erkennt sie jedoch relativ leicht an folgenden charakteristischen Merkmalen oder Imitaten (**Bild 1**):

- Die Skalenabdeckung musste ersetzt werden durch einen Nachbauversuch, der oben nur zwei (original 4) Schrauben aufweist, die Ecken des kHz-Skalenfensters verlaufen halbrund (original eher rechteckig).
- Der Abstimmknopf ist durch ein Totalimitat ersetzt, die Fingergriffmulde liegt innerhalb des vorderen Knopfbereichs (original ragt sie deutlich darüber hinaus), oft läuft der Knopf mangels geeigneter Achsbefestigung nicht zentrisch.
- MHz-Schalter- und Rejection-Tuning-Knopf sind durch Kunststoffimitate ersetzt.
- Die genannten drei Knöpfe haben als Inlays einfaches Silberpapier (original spez. Aluscheiben); kennt man die Collins-Knöpfe, fällt die insgesamt mäßige Material- und Bearbeitungsqualität der Imitate auf.
- Das Instrument ist manchmal nicht „echt“, zwar wurde eine ähnliche Skala eingefügt, aber ein fehlender Schriftzug im unteren Bereich oder gar die Abwesenheit einer Nullpunkt-Korrektur oder der Beleuchtung weisen auf Imitate hin (dazu kann auch noch ein erheblicher technischer Mangel kommen, siehe weiter unten).



Bild 5:
Nahansicht der Spulen und deren Anschlussdrähte

Tabelle 2

Jahr	Seriennummern	Produktionsstätte
1961	1-4	CR/Anamosa
1962	5-353	CR/Anamosa
1963	354-965	CR/Anamosa
1964	966-1750	CR/Anamosa
1965	1751-2536	CR/Anamosa
1966	2537-3479	CR/Anamosa
1967	3480-4831	CR/Anamosa
1968	4832-5843	CR/Anamosa
1969	5844-6722	CR/Anamosa
1970	6723-7434	CR/Anamosa
1971	7435-8198	CR/Anamosa
1972	8199-8926	CR/Anamosa
1973	8927-9364	CR/Anamosa
1974	9365-10375	CR/Anamosa
1975	MCN 12000-MCN 12224	CR/Anamosa
1976	13000 D-13535 D	Richardson, TX
1977	C 30000-C 30099	Toronto, Canada
1978	C 30100-C 30269	Toronto, Canada
1979	T 5001-T 5200	El Paso, TX
1980-1981	unbekannte S/N (ca. 400)	Salt Lake City, UT
1982	unbekannte S/N (ca. 200)	Toronto, Canada

Tabelle 2: Eine weitere Unsicherheit besteht in der Produktionszahl des Jahres 1975

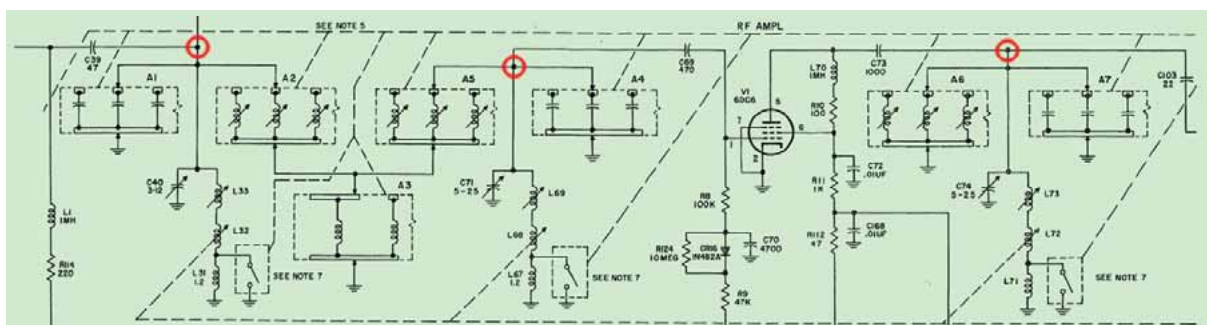


Bild 4:
Messpunkte im HF-Teil

- Die halbrunde Kilohertz-Skala wird im Original durch eine Art prismatische Lichtführung von oben her beleuchtet; das entsprechende Bauteil fehlt häufig, wodurch die Ablesbarkeit der Skala im Dunkeln leidet.
- FüÙe und Befestigungsschrauben (Gehäuse) entsprechen nicht dem Original (zöllig) oder fehlen.
- Die Netzzuführung kann für deutsche Verhältnisse „adaptiert“ sein, auf die verschiedensten Weisen (original: 9-polige US-Steckverbindung).
- Zusätzlich darf man damit rechnen, dass durch das „Wegwerfen“ der Geräte auch mechanische Ungenauigkeiten oder gar gravierende Schäden an der Abstimm-Mechanik entstanden sein können.

Diese Empfänger können zwar brauchbar wieder hergestellt sein, mechanisch wie elektrisch, entbehren sie jedoch des Originalzustands; seriöse Anbieter verheimlichen nicht die Vergangenheit ihrer Ware.

Die Abstimm-Mechanik guter Originalgeräte zeigt eine hohe Wiederkehrgenauigkeit und so gut wie keinen toten Gang; sie läuft präzise wie ein Uhrwerk.

Abgleich-Arbeiten

Abgleicharbeiten sind, neben dem Röhrenwechsel, die am ehesten fällig werdenden Maßnahmen gegen den schleichenden Leistungsverlust und werden zuerst im Folgenden beschrieben.

- **500-kHz-ZF:** Ein nach Handbuch und mit geeignetem Besteck leicht zu bewerkstelliger und besonders nach Röhrenwechsel ertragreicher Vorgang.

- **3–2-MHz-ZF:** Diese variable ZF zwischen V3 und V4 (= 2. u. 3. Mischstufe) wird nur dann zum Nachgleich fällig, wenn auf allen Bändern zwischen der jeweils maximalen und minimalen Frequenz mehr als 3 dB Unterschied gemessen werden. Die betreffenden Cs: C113, C117, C120 erreicht man durch Löcher in einer Abschirmung,

unterseite in einem großen Abschirmgehäuse, viele Schrauben halten dessen stabiles Deckblech. Die 30 1-MHz-Bänder mit jeweils drei Spulen und einem Quarztrimmer beanspruchen ein gerüttelt Maß an Zeit für einen kompletten Neuabgleich nach Handbuch. Dazu kommt, dass man den speziellen Abgleichstift für jedes einzelne Element immer wieder neu durch das seitliche Abschirmblech „einfädeln“ und den richtigen Kern treffen muss.

Dringt man schon mal so weit in das HF-Innenleben ein, dann bietet es sich an, die goldenen Kontaktplättchen am äußeren Rand der Schaltscheiben auch gleich mit Alkohol und Wattestäbchen zu reinigen.

Die Bandquarze lassen sich normalerweise mit den zugehörigen Trimm-Cs der benachbarten Schaltscheibe auf ihre Sollfrequenzen einstellen; nach 30 und mehr Jahren jedoch können einzelne schon etwas „ausgewandert“ sein und sich nicht mehr auf ihre eigentliche Frequenz ziehen lassen. Dabei kann es passieren, dass man den Kern des Trimmers nach innen hindurchdreht – er fällt heraus, tief in den Turret-Innenraum, und man hat ein neues Problem. Ein wiederholter Blick verhindert solch Ungemach. Für alle Arbeiten innerhalb des Turret-Raumes hat der Autor stets eine kräftige Kleinlampe in Betrieb.

Bild 6:
Zwei herausgenommene Schaltscheiben mit Spulen und Quarzen



Bild 7: Einfache Halterung für Arbeiten an der Spulenscheibe

die nahe der Frontplatte unterhalb des Chassis bei der Bandschalterachse liegt; die Ls werden erst zugänglich nach Abbau der Turret-Abschirmung oberhalb des Chassis. Wenn mit dem Gerät nicht sehr übel verfahren wurde, kommt ein Nachgleich höchst selten infrage (**Bild 2**). Als „Turret“ bezeichnet Collins die gesamte Aufreihung der Schaltebenen im HF-Bereich.

- **14 MHz Mischquarz:** Wenn die beiden LW/MW-Bereiche, also 0,1–1,0 MHz und 1,0–2,0 MHz gemeinsam eine selbe Differenz in der Frequenzanzeige (Eichquarz) zur Haarlinie aufweisen, aber der 29-MHz-Bereich „richtig“ anzeigt, dann kann der zuständige gemeinsame 14-MHz-Quarz „gewandert“ sein. Man prüft seine Schwingfrequenz. Das Trimm-C ist C2 und liegt auf der Geräteunterseite, hinten nahe der Mute-Buchse. Gegebenenfalls muss man den Quarz ersetzen.

- **Front-End-Abgleich:** Alle Schwingkreise und Schaltelemente bis zum ersten Mischer verbergen sich auf der Chassis-

Reparaturen im Eingangsbereich

Wenn der allgemeine Abgleich oder Röhrenwechsel keinen hinreichenden Erfolg für einzelne Bänder erbringt, ein Band oder sogar mehrere Bereiche gänzlich ausgefallen sind, beginnt die Fehlersuche im eigentlichen HF-Bereich (**Bild 3**), der bis zum 1. Mischer reicht.

Auf das Phänomen, dass zwei benachbarte Bandbereiche gemeinsam bis zu 20 dB Verlust aufweisen – und die mögliche Ursache des Problems, hat der Autor schon in [2] hingewiesen.

Ein im Eingang eingekoppelter Messsender gibt für den fehlerhaften Bereich ein Signal, das man an den drei im Teilschaltbild (**Bild 4**) gekennzeichneten Punkten deshalb relativ leicht messen kann, weil sie gleichbedeutend sind mit den Auskopplungsstellen aus dem Turret-Käfig: Die innen liegenden (ähnlich den von Relais her bekannten) Kontaktzungen greifen das Signal ab und geben es an einen gut für die Messspitzen zugänglichen Löt-

punkt nach außen. Ein Oszilloskop belehrt uns darüber, in welcher Stufe die HF „verloren“ geht.

Nach den Erfahrungen des Autors sind es meistens die Spulen, an denen sich die Fehler konzentrieren (**Bild 5**). Es ist sogar beobachtet worden, dass ein einzelnes Spulendrahtende nicht mit dem Befestigungsstift verlötet worden war, sondern nur herumgewickelt. Dieses unfreiwillige „wire-wrap“ hatte fast 40 Jahre klaglos bis zu seinem Ausfall gearbeitet. Um solche Fehler zu finden, sind kräftiges Punktlicht und eine gute Kleinlupe erforderlich.

Ist man sich über die fehlerhafte Schwingkreisstufe im Klaren, dann hilft (bei Spulenfehlern) eine sehr einfache Methode weiter: Da alle Spulen auf den Schaltscheiben mit ihrem „innen“ liegenden Bein mit Masse Verbindung haben (Serienschaltung bei A3 beachten), muss eine Durchgangsprüfung gegen das Chassis von vorne positiv ausfallen. Dazu sollte man jedoch genau in den entsprechenden Schaltscheibenschicht schauen, welche Spule im Fehlerfall gerade ganz innen an dem Abnahmekontakt liegt. Und dann dreht man sie sich genau nach oben, sodass man Messzugang zu ihrer Kontaktfläche bekommt. Da die Spulen sehr dicht in zwei Ebenen übereinander gepackt liegen, erfordert das einige Sorgfalt.

Der Autor hat an Spulen im Einzelfall auch temporäre, vielleicht auch thermisch bedingte Wackelkontakte erkannt, hier helfen nur Geduld und Ausdauer, um die richtige herauszufinden. In diesen Fällen waren die Lötstellen nicht mehr optimal, gutes Nachlöten brachte Abhilfe. Aber: Lötarbeiten an den Spulenscheiben oder auch an den Kondensator-, Quarz- oder den Schaltscheiben sollte man nicht zu bewerkstelligen versuchen, solange sie im eingebauten Zustand sind, auch wenn es manchmal gelingt – mit einer sehr feinen Lötspitze; die Gefahr von irreparablen Kollateralschäden ist einfach zu groß. Man kennzeichnet auf dem Schaltscheibenmaterial die defekte Spule und baut die Scheibe folgendermaßen aus.

Demontage der Bandschaltereinheit

Das Gerät liegt dafür auf dem „Rücken“ (upside down). Voraussetzung für diese Arbeit ist geeignetes Werkzeug: Spline-Line-Schlüssel – das sind eine Art Inbusschlüssel, aber mit speziellen Querschnittformen. Alles andere „vermurkst“ die Schraubenköpfe auf die

Dauer; und die hier infrage kommende Schraube sitzt erfahrungsgemäß ziemlich fest.

Alle Schaltscheiben stecken auf einer Profillachse, die nahe der Frontplatte befestigt ist und in der Rückwand in einem Lager endet. Bevor man die Achse löst, soll der Frequenzbereich auf „2 MHz“ eingestellt sein, dann nämlich steht die Achse mit einer ihrer Schmalseiten etwa senkrecht und die Befestigungsschraube ebenfalls, sodass sie gut zugänglich ist (**Bild 2**). Falls noch nicht werksseitig oder durch Vorbesitzer geschehen, markiert man jetzt an allen Scheiben die Stelle auf dem Materialrand, die genau nach oben schaut. Damit wird für den späteren Wiedereinbau Eindeutigkeit hergestellt.

Jetzt erst löst man die entscheidende Schraube: Zwei identische Schrauben schauen auf der Achse nach oben, die zu lösende ist nur diejenige, die am weitesten zur Geräterückseite liegt! Löst man auch die vordere, droht ein Chaos beim Wiederherstellen eines funktionsfähigen Schaltvorgangs!

Die schwarze Achse des Schalters sollte sich, nachdem man sie mit einem kurzen Ruck in Achsrichtung nach hinten von der vorderen Führung gelöst hat, leicht aus der Geräterückseite hinauschieben lassen, mit Gefühl. Die von der Achse befreiten Scheiben bitte nicht mehr drehen, sie rutschen etwas tiefer, wenn die Achse das Führungsprofil der Scheibe vollständig durchlaufen hat. Mit Blick auf den Wiedereinbau der Achse empfiehlt es sich, die Achse nur so weit herauszuziehen, bis die zur Reparatur kommende Scheibe gerade frei ist. Auch das Herausziehen der Scheibe, das jetzt ganz leicht vonstatten gehen sollte, mit Sorgfalt genau senkrecht ausführen, damit sie sich einerseits nicht mit den Kontaktfedern an der inneren Seite und andererseits mit dem Plastik-Führungsrahmen an der Außenseite irgendwie verklemt.

Arbeit an der Schaltscheibe

Die ausgebaute Scheibe (**Bild 6**) behandelt man mit aller Vorsicht, um nicht durch Unachtsamkeit Drähtchen abzureißen. Jetzt folgt die genaue optische Untersuchung, der als defekt diagnostizierten Spule. Auch wenn man keinen sichtbaren Schaden, weder an der Goldkontaktseite, noch an der innen liegenden Masseseite auffinden kann, lötet man beide Anschlusskontakte an die Schaltplatine gut nach. Der Autor



hat so mehr als einen Fehler behoben! Für diese und die folgenden Arbeiten erstellt man sich eine Halterung, die es ermöglicht, die Schaltscheibe bequem zu bearbeiten (**Bild 7**).

Wenn es erforderlich wird, eine Spule aus der Schaltscheibe zu entfernen, wegen eines losen Anschlussdrahtes beispielsweise oder um sie komplett auszutauschen, so ist das bei dem Packsystem in zwei Etagen für eine oben liegende Spule leicht. Muss jedoch eine untere heraus, so löst man die benachbarte darüber liegende mit einem Bein an ihrem inneren Ende und biegt sie beiseite (**Bild 8**), damit sich die untere überhaupt ordentlich auslöten lässt. Beim Auslöten und Herausziehen einer Spule ergreift man diese nur am Spulenkörper und zieht sie vorsichtig nach oben, nicht jedoch an dem $\frac{3}{4}$ -kreisförmigen Silberdraht, der die Verbindung zur Platine herstellt. Anderenfalls läuft man Gefahr, dass der Silberdraht sich verbiegend den Spulenkörper verlässt und der Anschlussdraht dabei abreißt. Ähnliches gilt für die Schaltscheibe mit den Quarzen: Bevor man einen Ersatzquarz ordert, versuche man, den „defekten“ durch Nachlöten beider Anschlussdrähte zu reanimieren, der Autor hat das mit einigem Erfolg betrieben. Für alle diese Arbeiten empfiehlt der Autor dringend, eine großflächige Leuchtlupe zu verwenden.

Der zweite Teil beschäftigt sich mit dem Wiedereinbau der Schaltscheibe, einer VFO-Korrektur und Besonderheiten im Heizkreis.

(wird fortgesetzt)

CQDL

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Birchel, Reinhard, DJ9DV: „Kurzwellen-Amateurfunkgeräte in Röhrentechnik“, beam-Verlag und DARC Verlag GmbH
- [2] Grage, Olaf, DJ7TE: „Collins 51S-1 reaktiviert“, CQ DL 11/04, S. 788
- [3] www.collinsradio.org