

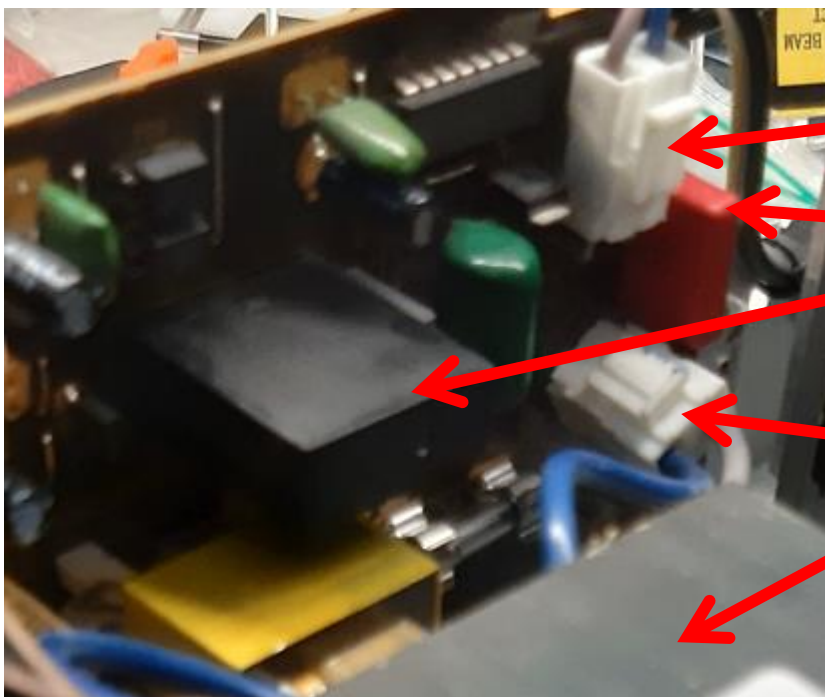


„Receiver – nicht einschaltbar über Schalter & Fernbedienung“

Dieses Jahr habe ich schon 4 Receiver einer Stereoanlagen (und Motorräder) bauenden Firma mit der immer gleichen Fehlerbeschreibung auf dem Tisch gehabt: „Einschalten geht weder über den Einschaltknopf, noch über die Fernbedienung“. Nun einen echten Netzschalter gibt es ja wegen der Fernbedienbarkeit der Anlagen sowie so nicht und das Gerät steht ab dem Einstecken des Netzsteckers für fast 8760 Stunden im Jahr dauernd unter Spannung. Dafür wurde eine wirklich stromsparende Schaltung entwickelt!

Wenn aber aus dem gleichen Haus so viele defekte Geräte über den Tisch wandern, dann sieht man bald: eine Art „Trickschaltung“ mit eingebautem Fehler. Leider kann aus Copyright Gründen hier der Schaltplan nicht auszugsweise wieder gegeben werden. Bei Interesse kann man bei <https://elektrotanya.com/> die Schaltpläne der betroffenen Receiver wie z.B. RX-797, RX-479 und anderen Geräten der Firma runterladen.

Betroffen ist in der Regel ein Kondensator mit der Bezeichnung C254 und mit einer Doppelring Markierung im Schaltplan. Suchen muss man den auch nicht lange – er befindet sich auf der Netzeingangs Platine im Bereich der Netzanschluss schnur und des Einschalt Relais. In Europa wird hier ein 22nF Metallpapier Kondensatoren (MKP) mit 600V Spannungsfestigkeit eingebaut. Siehe Photo: eines recht kompakten Gerätes (nach der Reparatur mit getauschtem Kondensator)



Netzschur Stecker

Kondensator C254

Einschaltrelais

Leitung zum Haupttrafo

Leistungtrafo

Erfunden wurden die MKP Kondensatoren als Schutz von Elektrogeräten gegen Spannungsüberschläge als Sicherheits- und als Entstör-funktion z.B. bei Relaiskontakten. Sie werden hart geprüft und sind von weltweit tätigen Qualifizierungsfirmen abgenommen und zeigen oft Prüfzeichen renommierter Organisationen wie VDE, SEMCO und anderen.

Diese Kondensatoren haben als Dielektrikum Papier, das mit einer feuerlöschenden Substanz imprägniert ist. Bei einem Spannungsdurchschlag entzündet sich im Kondensator zwar kurzzeitig das Papier, wird aber durch die Imprägniersubstanz sofort gelöscht. Dieser Vorgang hat allerdings eine Nebenwirkung: beim Brand werden auch die zwei den Kondensator bildenden Metallbeläge teilweise verdampft und damit verringert sich auch bleibend die Kapazität des MKP Kondensators. Diese Problematik mit der Kapazitätsverringern von MKP Kondensatoren hat wegen der Seltenheit von Überspannungsspitzen in ihrer Standardanwendung in Haushaltsgeräten keine große Bedeutung.

Nun werden MKP Kondensatoren wegen Ihrer Eigensicherheit immer mehr auch als „kapazitive Vorwiderstände“ zur Stromversorgung von LEDs oder auch in Haushaltsgeräten wie z.B. Toaster, Lufttrocknern oder anderen Kleingeräten zur Versorgung von kleinen Microcontrollern der Steuerung herangezogen, damit auch bei „abgeschaltetem“ Gerät die Infrarot Fernsteuerung funktioniert, Und in diesem Anwendungsfall wird der MKP Kondensator problematisch, zumal oft auch Relais oder Haltemagnete (Toaster) in der Schaltung vorgesehen sind.

Ein paar Spannungsdurchschläge verringern zwar die Kapazität. Aber nach einiger Zeit ist der „kapazitive Vorwiderstand“ so hochohmig geworden, dass die per Kondensator erzeugte Hilfsspannung nicht mehr ausreicht, die geforderte Funktion zu erfüllen. Reparatere haben für den Fehlerfall statt 22nF Kapazitätswerte zwischen 17nF und 3nF ermittelt! Diese weite Spanne der Restkapazitätswerte ist nicht ganz erklärlich! Sie kann natürlich auch vom Kondensatorhersteller und typenabhängig sein. Die Höhe des Kapazitätsverlustes wird sicher auch durch die Brenndauer im Fall des Durchschlags bestimmt. Bei einer geringeren Imprägnierung wird durch längere Branddauer vermutlich ein größerer Anteil der Kapazität zerstört. Der Wert 17nF kann auch mit einer Überlastung des R261 2K2 zusammen hängen, der in Serie zu C254 geschaltet ist...

Oft wird angenommen, dass der Kondensator durch Überspannungsspitzen im Netz durchschlägt. Nun sind Spannungsspitzen in unseren Netzen an sich recht selten. Daher sollte man auch in Betracht ziehen, dass sich auf der Netzeingangsplatine auch das Einschaltrelais befindet. Dieses schaltet nicht nur den Haupttransformator (ca. 120W), sondern über die Gerätesteckdosen auch extern angeschlossenen Geräte wie CD Player und Plattenspielen mit deren eigenen Trafos, ein- und aus. Und hier hat man bei der Geräteentwicklung vermutlich etwas übersehen:

Prellende Relaiskontakte und geschaltete (Trafo-)Induktivitäten sind sehr gute Überspannungsspitzen Generatoren! Und C254 der MKP Kondensator ist an diesen Stromkreis angeschlossen! – gerade dort, wo die Spannungsspitzen entstehen!

Abhilfe: Leider muss man aus Sicherheitsgründen wieder einen MKP Kondensator einbauen. Aber bitte MKP Kondensatoren namhafter Hersteller mit höherer Durchschlagsfestigkeit von 800 bis 1000V vorsehen. Die sind leider erheblich größer als das Original aber passen meist doch auf die Platine.



Sucht man etwas weiter auf der Platine findet man auch C259 10nF 275V, einen weiteren MKP Kondensator. Der überbrückt die Kontakte des Relais und soll Funkstörungen unterdrücken! Er hat aber das identische Problem der Kapazitätsverringering beim Durchschlag. Nur - wenn seine Kapazität „Null“ ist und seine Wirkung nicht mehr vorhanden ist, hört Ihr Nachbar ev. in seinem Radio beim Einschalten Ihres Receivers durch die Funkstörung einen Knacks – und das war es auch. Dieser „Relais Knacks“ hat aber vielleicht auch jedes Mal etwas den Kapazitätsabbau vom C254 vorangetrieben und führte langfristig mit dem beschriebenen Problem! Beim nächsten Gerät mit dem Fehler werde ich C259 mal ausbauen und nachmessen.

Es gibt auch einen weiteren möglichen Fehlerfall: Die „üblichen Verdächtigen“ C254 und R261 (der auch hin und wieder ausfallen kann) sind in Ordnung. Am Eingang des Hilfstrafo T251 ist auch die Spannung von ~130V AC messbar, aber an den Ausgangsklemmen des Trafos konnte keine Spannung gemessen werden. Die sekundärseitige DC Widerstand des Trafos sollte etwa 30 Ohm betragen, war aber hochohmig. Dadurch wurde auch die Hilfsspannung nicht mehr erzeugt. Da dieser Trafo hohen Sicherheitsanforderungen gerecht werden muss, kann man ihn schlecht ersetzen! (Originalteil besorgen, eventuell geht auch ein voll vergossener 220Vprim / 10Vsek Kleintrafo).

ACHTUNG Bei Arbeiten am Gerät das Netzkabel ausstecken und das Gerät völlig vom Netz trennen oder Trenntrafo benutzen! Die Schaltung führt auch im Normalbetrieb mit 230V~ Netzspannung. Lebensgefahr!

Repair Café Landsberg
Ulrich Libal
info@repaircafe-landsberg.de