

Reparatur- und Diagnoseanleitung

Optimierung der Funkfernbedienung (SLCM)

Jaguar X100 (XK8 / XKR)

Eigenschaft	Wert
Fahrzeug	Jaguar XKR X100 Coupé, R-Performance
FIN	SAJAA41R133A34297
Modelljahr	2003 (Facelift-Generation)
Motor	4,2l AJ34S, Kompressor (Übergangsjahr 4,0l → 4,2l)
Betroffenes Modul	Security and Locking Control Module (SLCM)
Sendefrequenz (EU)	433,92 MHz
Dokumentstatus	Überarbeitete Fassung, ersetzt v1.0

Inhaltsverzeichnis

1	Problembeschreibung und Diagnose	2
1.1	Vorab-Check: interne SLCM-Lötstellen	2
2	Teil 1: Der Antennen-Mod (Wurfantenne)	2
2.1	Steckertyp am SLCM: FME	3
2.2	Benötigtes Material	4
2.3	Schritt-für-Schritt-Anleitung	4
3	Teil 2: Sendeleistung des Handsenders prüfen	4
4	Teil 3: Neuen Handsender anlernen (Pairing)	5
4.1	Pairing-Prozedur X100 (Facelift, ab 2003)	5
5	Referenz	6
5.1	Batterietyp	6
5.2	Fehlermatrix	6

1 Problembeschreibung und Diagnose

Beim Jaguar X100 ist die Empfangsantenne für die Funkfernbedienung ab Werk in die Heckscheibenheizung integriert (Coupé) oder separat verbaut. Das **Security and Locking Control Module (SLCM)** befindet sich im Kofferraum auf der rechten Seite, meist direkt unterhalb des Sicherungskastens.

Wenn der Sender nur noch in unmittelbarer Nähe der Scheibe reagiert, liegt zumeist eine der folgenden Ursachen vor:

- Isolationsproblem oder Kabelbruch des originalen Koaxialkabels,
- oxidierte Steckkontakte am SLCM-Antenneneingang,
- elektromagnetische Abschirmung durch metallbedampfte Tönungsfolie an der Heckscheibe.

WARNUNG

Vor jedem Eingriff am SLCM (Stecker abziehen/anstecken, Verkleidung demontieren) die Fahrzeugbatterie abklemmen oder zumindest den Zündschlüssel vollständig entfernen. Damit werden ungewollte Alarmauslösung und Kurzschlüsse beim Arbeiten am offenen Modul vermieden.

1.1 Vorab-Check: interne SLCM-Lötstellen

Bevor die Antenne modifiziert wird, lohnt sich ein deutlich günstigerer Check: Ein baugleicher Fehlerfall (Reichweite nur 0,5 m an der Heckscheibe) wurde in der X100-Community auf eine **kalte Lötstelle auf dem internen Flachbandkabel zwischen den beiden Platinen im SLCM** zurückgeführt – nach Nachlöten von drei Lötunkten stieg die Reichweite auf über 50 m.¹

Hinweis

SLCM öffnen (Batterie zuvor abklemmen!), beide Platinen unter guter Beleuchtung bzw. Lupe inspizieren – besonders die Lötunkte des Flachbandkabels zur kleinen Empfänger-Platine. Feine Haarrisse in der Lötstelle sind mit bloßem Auge oft kaum sichtbar. Bei Verdacht die drei Verbindungspunkte (vermutlich +, – und Signal) sauber nachlöten. Dieser Check ist zerstörungsfrei und deutlich schneller als der Antennen-Mod – bei Erfolg entfällt Teil 1 komplett.

2 Teil 1: Der Antennen-Mod (Wurfantenne)

Die europäische Frequenz der Anlage beträgt **433,92 MHz**. Die physikalisch optimale Länge für eine Lambda-Viertel-Antenne ($\lambda/4$) bei dieser Frequenz ergibt sich aus

$$\frac{\lambda}{4} = \frac{c}{4f} = \frac{299\,792\,458 \text{ m/s}}{4 \times 433,92 \times 10^6 \text{ Hz}} \approx 17,3 \text{ cm.}$$

Hinweis

Diese Rechnung geht von einem Verkürzungsfaktor von 1 aus (blanker Draht in Luft). Bei isoliertem Kupferdraht kann die real optimale Länge geringfügig unter 17,3 cm liegen – in der Praxis meist vernachlässigbar. Wichtiger: Ein $\lambda/4$ -Monopol benötigt eine Gegenmasse

¹Jaguar Forums, Thread "Key fob range down to 1m from 15m and it's not the fob battery", Beitrag von Nutzer LGfromBE, Feb. 2019.

(Counterpoise), um wie berechnet zu funktionieren. Diese wird über die Fahrzeugkarosserie bereitgestellt – daher muss das SLCM-Gehäuse sicher mit der Karosseriemasse verbunden sein (Massepins nicht lösen).

2.1 Steckertyp am SLCM: FME



Abbildung 1: Original-Antennenleitung SLCM ↔ Heckscheibe: FME-Steckverbinder (links) und gecrimpte Ringöse für den Scheiben-Druckknopf (rechts). Quelle: Jaguar Forums, Thread *"How to remove memory from key fob"*.

Der SLCM-seitige Steckverbinder der originalen Koaxleitung ist ein **FME-Steckverbinder** – ein genormter, weit verbreiteter HF-Steckertyp (u. a. Standard bei GPS-, CB-Funk- und Mobilfunkantennen), **kein proprietäres Jaguar-Bauteil**. Die Verbindung zur Heckscheibe selbst ist dagegen nur ein einfacher Druckknopf-Stud, kein Koaxstecker.²

Hinweis

Damit lässt sich die dauerhafte Lösung auch ohne Umlöten des Originalpins umsetzen: passende **FME-Stecker (male/female, Crimp- oder Löt Ausführung)** sind generische Katalogware und günstig erhältlich bei Reichelt, Conrad, Mouser, Digi-Key oder als Crimpstecker-Sets bei Amazon/eBay. Direkt auf die neue 1,5-mm²-NYM-Ader crimpsen oder löten und ins SLCM stecken – keine Notwendigkeit, den alten Originalstecker zu opfern.

Massepunkt-Hinweis (Original-Koaxsystem): Beim Werksdesign läuft die Masse des Koax-Schirms nicht über das SLCM-Gehäuse, sondern über einen separaten Massepunkt im Dachhimmel, ca. 5–8 cm innerhalb der Dachverkleidung (Coupé).^a Relevant nur, falls die Original-Koaxstrecke repariert statt durch den Monopol-Mod in Teil 1 ersetzt wird – beim Monopol-Mod bleibt die SLCM-Gehäusemasse als Gegenmasse korrekt (siehe Hinweis oben). Cabrio-Modelle nutzen laut selber Quelle ausschließlich die Modulmasse ohne separaten Dach-Massepunkt.

^aNutzer *astromorg*, ebenda: *"the outer sheath is connected to the ground point that is on the roof itself (in the coupe). That ground point is about 2 or 3 inches inside the roof liner."*

²Bestätigt durch Nutzer *michaelh*, Jaguar Forums, Thread *"How to remove memory from key fob"*, Mai 2018: *It is indeed a conventional coax cable from the SL(C)M, and has a 'proper' FME coax connector at that end."*

2.2 Benötigtes Material

Material	Spezifikation
Kupferdraht	17,3 cm, isoliert, 0,5–1,0 mm ² Querschnitt
Kontakt	Passender Crimp-Stecker bzw. Stiftkontakt für den SLCM-Mittelpin
Mechanischer Schutz	Schmales Plastikröhrchen (z. B. Bowdenzughülle, stabiler Schrumpfschlauch oder Modellbau-Kunststoffröhrchen), ca. 16 cm
Befestigung	Selbstklebende Kabelbinder-Haltepads, kleine Kabelbinder

2.3 Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. **SLCM freilegen:** Die rechte seitliche Kofferraumverkleidung demontieren. Das Modul befindet sich unter dem Sicherungsträger. Ein vollständiger Ausbau des Sicherungskastens ist nicht nötig, ein Hochklappen genügt: Batterie abklemmen, die **3 M10-Bolzen** lösen, die den Sicherungskasten-Träger am Boden/an der Seite des Kofferraums fixieren, sowie 2–3 Kabelbaum-Halteclips lösen. Den Träger dann hochklappen bzw. zur Seite kippen (er bleibt am Kabelbaum hängen) – darunter liegt das eingeclipste SLCM frei zugänglich.³
2. **Alte Antenne trennen:** Das werkseitige schwarze Koaxialkabel, das von der Heckscheibe kommt, am Antenneneingang des SLCM abziehen.
3. **Antenne anfertigen:** Den 17,3 cm langen Draht an einem Ende abisolieren und mit dem passenden Kontaktstift ancrimpen.
4. **Mechanischer Schutz:** Den Draht in das Plastikröhrchen einführen, sodass er absolut gerade bleibt. Das Röhrchen schützt den Draht vor Knicken und verhindert Massekontakt zur Karosserie.
5. **Montage am SLCM:** Den Kontaktstift in den mittleren Pin der Antennenbuchse am SLCM stecken.
6. **Saubere Verlegung:** Einen geeigneten, flachen Bereich am Karosserieblech hinter der Verkleidung (mit etwas Abstand zu dicken Kabelbäumen) reinigen. Die selbstklebenden Haltepads aufkleben.
7. **Fixierung:** Das Plastikröhrchen mitsamt der Antenne vertikal gestreckt mit den Kabelbindern an den Haltepads fixieren. **Die Antenne darf nicht aufgewickelt werden!**

Bewertung / nächster Schritt

Nach Abschluss der Montage: Batterie wieder anklemmen, Zündung auf Stufe I bringen und die Reichweite mit allen vorhandenen Sendern aus zunehmender Entfernung testen, bevor die Verkleidung endgültig verschlossen wird.

3 Teil 2: Sendeleistung des Handsenders prüfen

Auch bei neuen Batterien können die internen Kontakte verbogen sein. Um sicherzustellen, dass nicht nur die Tasten schalten, sondern auch tatsächlich HF-Leistung abgegeben wird, stehen folgende Methoden zur Verfügung:

³Jaguar Forums, Thread *Security lock module*, Beitrag von Nutzer *WhiteXKR*: "remove the bolts that fix the fusebox assembly to the floor and side of the trunk [...] Lift up and partially flip over the fusebox. The SLM is simply fixed to the bottom of the fusebox assembly." Unabhängig bestätigt im Jaguar Owners Club Forum, Thread "How easy is it to replace the security control module?": "there should be 3 10mm bolts, remove these bolts and lift the fuse box carrier up, the SLCM is below the fuse box and it is clipped in."

- **SDR-Stick (Software Defined Radio):** Ein günstiger RTL-SDR-USB-Stick am Laptop. Mit Software wie SDR# oder GQRX kann das Frequenzband um 433,92 MHz visuell dargestellt werden. Beim Drücken der Taste muss ein deutlicher Peak im Wasserfalldiagramm sichtbar sein.
- **Frequenzzähler / RF-Detektor:** Ein portabler Frequenzzähler (wie zur Prüfung von Garagentoröffnern genutzt). Gerät in Schlüsselnähe halten; beim Drücken muss es ca. 433 MHz und einen Ausschlag der Signalstärke anzeigen.
- **Spannung unter Last messen:** Alternativ Schlüsselgehäuse öffnen und mit einem Multimeter die Spannung direkt an der Platine messen, während eine Taste gedrückt wird.

Bewertung / nächster Schritt

- **Spannung bricht unter Last stark ein (unter 2,7 V):** Batteriekontakte sind oxidiert oder die neue Batterie ist minderwertig ⇒ Kontakte reinigen, Batterie tauschen.
- **Kein HF-Peak trotz stabiler Spannung:** Senderdefekt wahrscheinlich ⇒ Ersatzsender beschaffen und neu anlernen (Teil 3).

4 Teil 3: Neuen Handsender anlernen (Pairing)

Der Anlernvorgang am X100 erfordert keine Diagnosesoftware. Es müssen jedoch alle gewünschten Sender (max. 5) im selben Durchgang angelernt werden, da alte Sender beim Pairing gelöscht werden.

Hinweis

Die Pairing-Prozedur unterscheidet sich zwischen frühen X100-Baujahren (1997–2002, AJ26/AJ27, 4,01) und der Facelift-Generation ab 2003 (AJ34S, 4,21). Dieses Fahrzeug ist ein **2003er Facelift-Modell** – die nachfolgende Prozedur über die Lichthupe ist die für diesen Baujahrgang dokumentierte Methode. Sollte sie nicht funktionieren, ist als Alternative das Zyklen des Zündschlüssels zwischen Stufe I und II zu probieren (siehe Bewertungsbox am Ende dieses Abschnitts).

4.1 Pairing-Prozedur X100 (Facelift, ab 2003)

1. Fahrertür öffnen und geöffnet lassen.
2. Zündschlüssel in das Zündschloss stecken (Position 0, nicht drehen).
3. Den Fernlichthebel (Lichthupe) komplett zu sich heranziehen und gezogen halten.
4. Den Zündschlüssel auf Position I (Zubehör) drehen, dabei den Hebel weiter gezogen halten.
5. Den Fernlichthebel loslassen und anschließend 4 bis 5 Mal kurz hintereinander ziehen (Lichthupe betätigen).
6. Beim 4. oder 5. Mal ertönt ein akustisches Signal (Chime), und die kleine rote LED an der Wählhebelkulisie (J-Gate) blinkt einmal auf. Das SLCM ist nun im Anlern-Modus.
7. Auf dem ersten Handsender eine beliebige Taste drücken. Ein erneuter Signalton bestätigt das erfolgreiche Anlernen dieses Senders.
8. Für jeden weiteren Sender (inklusive der bereits vorhandenen) sofort danach ebenfalls eine Taste drücken. Jeder Sender muss mit einem Ton bestätigt werden.
9. Zum Abschluss den Zündschlüssel auf Position 0 zurückdrehen und abziehen.

10. **Funktionstest:** Zentralverriegelung mit *allen* angelernten Sendern testen (Auf/Zu), bevor die Arbeit als abgeschlossen betrachtet wird.

Bewertung / nächster Schritt

- **Kein Chime beim 4./5. Zug der Lichthupe:** Alternative Methode versuchen – Zündschlüssel bei geöffneter Fahrertür viermal zwischen Position I und II zyklen; nach dem vierten Zyklus in Position I verharren und auf Chime warten.
- **Weiterhin kein Anlern-Modus erreichbar:** SLCM-Variante über das V-CATS-Typenschild im Kofferraum (Teilenummer + letzte drei Ziffern = Programmcode) identifizieren, um die korrekte Prozedur für die genaue Modulrevision zu bestätigen.

5 Referenz

5.1 Batterietyp

Gehäusevariante	Batterie
Frühe Sendergehäuse	2 × CR2016 (gestapelt, 6 V)
Spätere Sendergehäuse	1 × CR2032 (3 V)

Hinweis

Handbuchangabe und tatsächlich verbauter Batterietyp weichen laut Erfahrungsberichten häufig voneinander ab. Vor dem Kauf von Ersatzbatterien den Sender öffnen und den tatsächlich verbauten Typ prüfen, nicht nach Handbuch bestellen.

5.2 Fehlermatrix

Symptom	Wahrscheinliche Ursache / Abschnitt
Reichweite nur direkt an der Scheibe	Antennenschaden (Koax, Stecker, Tönungsfolie) → Teil 1
Kein HF-Peak trotz neuer Batterie	Kontaktproblem / Senderdefekt → Teil 2
Sender funktioniert an anderem Fahrzeug, nicht an diesem	Sender nicht angelernt → Teil 3
Kein Chime im Anlern-Modus	Falsche Prozedur für Baujahrgang → Teil 3, Bewertungsbox

Diese Anleitung ist die vollständige, überarbeitete Fassung und ersetzt Version 1.0. Sie kann direkt unter `auto:xkr:xkr-r:slcm-antenne` im Wiki hinterlegt werden.