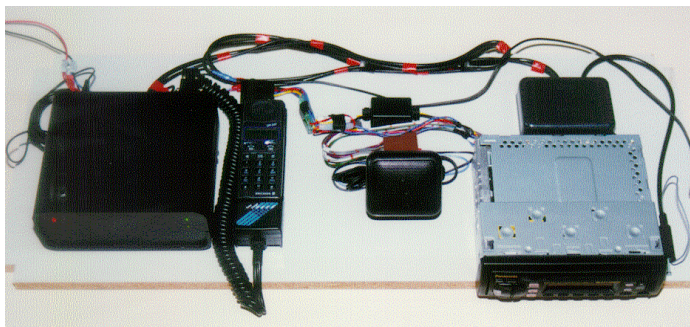


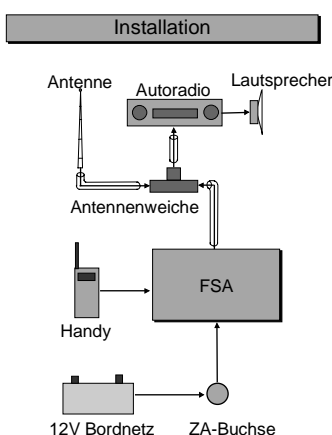
FREISPRECHANLAGE

Betreuer: Gottfried Patels

Christian Hofer, Stefan Lampert



Die Freisprechanlage wurde im Auftrag einer österreichischen Firma entwickelt.



1. Merkmale der Freisprechanlage

- **Einfache Installation:** Anschluß an Autoradio über Antennenkabel und an die Bordspannung über Zigarettenanzünderbuchse.
- **Mit allen herkömmlichen Autoradios:** Die Freisprechanlage funktioniert mit allen herkömmlichen Autoradios.
- **Automatischer Sendersuchlauf:** Die Freisprechanlage

sucht automatisch die eingestellte Empfangsfrequenz des Autoradios, unterdrückt bei einem Telefongespräch den momentan empfangenen Rundfunksender und macht das Gespräch über die Lautsprecherboxen des Radios hörbar.

- **Automatischer Sendernachlauf:** Sollte während des Gesprächs die Empfangsfrequenz des Autoradios geändert werden, wird automatisch auf diese neue Frequenz nachgeregelt.
- **Kurze Suchzeit:** Der Sendersuchlauf ist äußerst schnell. Die maximale Suchzeit liegt bei 0,5 Sekunden.
- **Fixe Sendefrequenz:** Auf Wunsch ist auch eine fixer Sendepunkt einstellbar auf dem das Telefongespräch mit dem Radio empfangen werden kann.
- **Handy:** Jedes Handy mit der passenden Anschlußbuchse für die Handyhalterung ist geeignet.
- **Handyhalterung:** Das Handy kann in einer stabilen Handyhalterung befestigt werden.
- **Laden des Akkus:** Befindet sich das Handy in der Halterung, wird der Akku aufgeladen.
- **Rückkopplungsunterdrückung:** Die fix eingebaute Klangwaage des Handys schaltet automatisch zwischen Hören und Sprechen um und schließt somit eine Rückkopplung aus (Schaltplan Version 1).

2. Funktionsprinzip

Da die Local-Oszillator-Frequenz (LO) des Autoradios die Filter an der Antennenbuchse ausreichend stark durchdringt, kann diese Frequenz zur Erkennung der eingestellten Empfangsfrequenz verwendet werden.

Die LO-Frequenz liegt dabei immer genau 10,7 MHz über der Empfangsfrequenz.

Zuerst muß daher mit dem **FM-DEMULATOR** diese LO-Frequenz empfangen und demoduliert werden. Um zu starke Störsignale von regionalen Rundfunksendern zu vermeiden, und eine Abstrahlung der Frequenzen von der Freisprechanlage auszuschließen, wird die Antenne durch die **ANTENNENWEICHE** im Betrieb weggeschaltet.

Die Empfangsfrequenz des Tuners überstreicht mittels des **SWEEP** den Frequenzbereich, in dem sich der LO befinden kann. Aus der Feldstärke der empfangenen Frequenz und dem resultierenden demodulierten NF-Signal kann geschlossen werden, ob irgendein Rundfunksender oder der LO des Autoradios empfangen wird. Diese Aufgabe wird vom **LO-DETEKTOR** gelöst, der den Integrator stoppt, wenn die Feldstärke ausreichend groß und das demodulierte NF-Signal ausreichend klein ist. Wird also die LO-Frequenz empfangen, bleibt der Tuner auf dieser Frequenz stehen und liefert sie dem **MISCHER**.

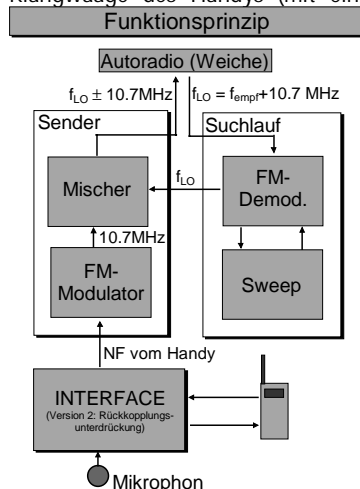
Im **MODULATOR** wird ein 10,7 MHz-Träger mit der NF-Spannung vom Handy FM-moduliert. Diese 10,7 MHz werden nun mit der gefundenen LO-Frequenz gemischt, wobei sich Summe und Differenz beider Frequenzen ergeben. Genau diese LO-Frequenz minus 10,7 MHz ist die Empfangsfrequenz des Autoradios. Diese Frequenz wird im **VERSTÄRKER** verstärkt, damit das Signal stark genug ist, Reste von Rundfunksendern zu überdecken. Über die Antennenweiche gelangt das Signal zurück in das Autoradio.

Für den störungsfreien Betrieb, auch bei sehr starken Schwankungen im Bordnetz, sorgt ein **DC-DC-KONVERTER**, der eine konstante und saubere Spannung bereitstellt. Ohne der konstanten Spannung würde der eingeregelt Suchlauf wieder rausspringen (Schwankungen an Kapazitätsdiode). Außerdem werden diverse Betriebsspannungen bereitgestellt.

Das **INTERFACE** sorgt für eine Anpassung an die Signale vom Handy. Über eine Transistorstufe kann das Handy die Schaltung aktivieren. Ein Eingangs- und Ausgangsverstärker erlaubt die Anpassung der Signalpegel von und zu dem Handy.

Das Handy enthält eine fix eingebaute Klangwaage, die eine Rückkopplung verhindert.

Die Schaltung **Version 2** unterscheidet sich von **Version 1** nur durch eine zusätzliche Rückkopplungsunterdrückung. Möglicherweise ist die Klangwaage des Handys (mit einem Mikrocontroller) ausschaltbar, wobei nun unsere Rückkopplungsunterdrückung einen Duplex-Betrieb ermöglichen würde.



3. Momentaner Entwicklungsstand

Die Schaltung ist fertig entwickelt und wurde der Auftragsfirma übergeben. Die Firma übernimmt die Anpassung an SMD-Technik und die Layout-Entwicklung bis zu Serienreife.

Es wurde außerdem ein Prototyp fertig aufgebaut und steht als

Brettaufbau zu Demonstrationszwecken zur Verfügung. □