

BRUMMSCHLEIFEN

1.0 Brummschleifen :

Häufig entstehen Brummstörungen nicht durch elektrische oder magnetische Störfelder allein. Massepotential-Unterschiede zwischen den verbundenen Geräten, z.B. durch Doppelerdung, ergeben „Brummschleifen“, welche durch die niederohmigen Abschirmungen der Leitungen der verkabelten Geräte teilweise erhebliche Störströme verursachen können. Diese Ströme erzeugen je nach Schaltungsdesign auch Brummspannungen innerhalb der angeschlossenen Audiogeräte und addieren sich zu den bereits gestörten Audiosignalen. Durch symmetrische Schaltungstechnik kann hier leicht Abhilfe geschaffen werden.

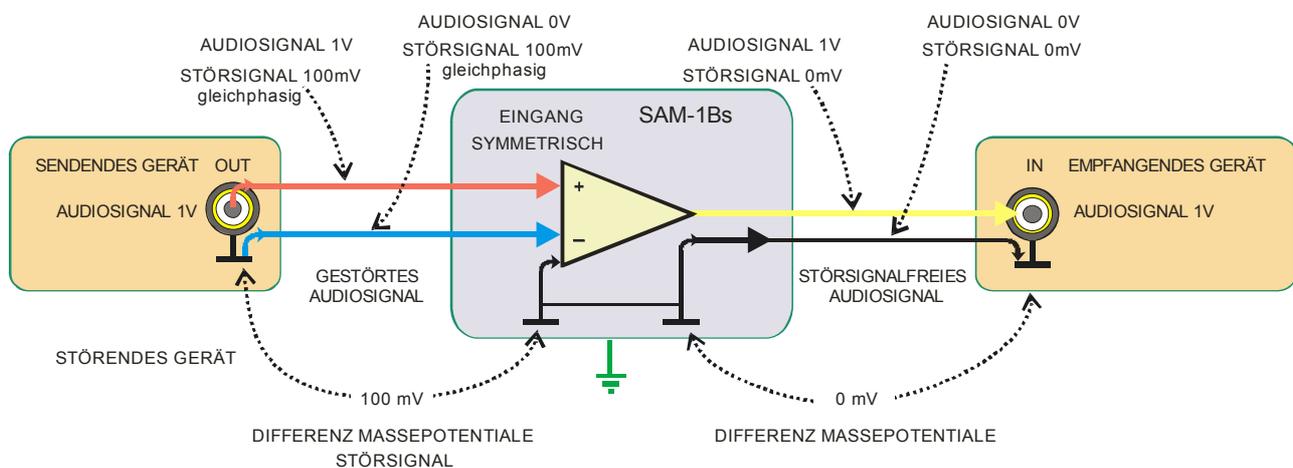
1.1 Brummschleifen bei asymmetrischer Schaltungstechnik :

Eine wirkliche Abhilfe ist hier nur durch Auftrennen dieser Masseverbindung und Verwendung eines NF-Übertragers oder Differenzverstärkers zu erreichen.

In der nachfolgenden Grafik ist die Wirkungsweise einer Brummschleifen-Auftrennung innerhalb einer asymmetrischen Verkabelung durch Zwischenschaltung eines symmetrischen Verstärkereingangs (Differenzverstärker SAM-1Bs/0-2 oder SAM-1Bs/0-4) dargestellt.

Ein Differenzverstärker bzw. ein hochohmiger „Instrumentenverstärker“ berücksichtigen im Idealfall nur die Differenz zwischen ihren beiden Eingängen. Werden die beiden Eingänge miteinander verbunden und dann gemeinsam moduliert, so entsteht am Ausgang kein Signal. Legt man nun den -Eingang auf den Masse- bzw. Schirmanschluss des sendenden Gerätes und den +Eingang auf den heißen Pin des Signalausgangs, so erfolgt eine gleichphasige Modulation beider Eingänge des symmetrischen Empfängers; in unserem Beispiel mit 100 mV Störsignal. Das Ausgangssignal bleibt jedoch bei 0V, da keine Differenz zwischen + und -Eingang vorliegt.

Wird jetzt der Ausgang des sendenden Gerätes mit einem Audiosignal von 1V moduliert, so entsteht auch am symmetrischen Eingang des SAM-1Bs eine Differenz von 1V. Folglich wird dieses Audiosignal auch am Ausgang des SAM-1Bs anliegen, aber von der Brummspannung befreit. Dieses Prinzip funktioniert auch wenn die beiden Adern (blau und rot) miteinander vertauscht würden. Lediglich die Phasenlage für das Nutzsignal würde sich um 180° drehen. Hiermit lassen sich nebenbei auch „Phasendreher“ ausgleichen.



Kein Verstärker arbeitet ideal. Übliche Schaltungen erreichen eine Unterdrückung des Störsignals auf 1/100..1/10.000 (40..80 dB). Daher wird oft ein geringer Störspannungsrest im Ausgangssignal des Differenzverstärkers nachzuweisen sein. Durch sorgfältige Entwicklung, lasergetrimmte Schaltungen und Instrumentenverstärkertechnik sind beim SAM-1Bs bzw. SAM-2B (bei mehreren Störquellen) Unterdrückungen von typ. mehr als 1/500.000 (115 dB) zu erwarten. In unserem Beispiel also noch ca. 0,15µV (~ -135 dB gegenüber Nutzsignal) und damit weit unterhalb des Grundrauschens angeschlossener Geräte.

Im SAM-1Bs bzw. SAM-2B sind Gehäuse (Erde bzw. Schutzleiterpotential) und Schaltungsnul (Masse) voneinander getrennt um nicht zusätzlich die Gefahr von Brummschleifen zu riskieren.

Nebenstehende Zeichnung erläutert die praktische Anschlussweise der asymmetrischen Signalquelle mit dem symmetrischen Eingang des SAM-1Bs. Pin 1 bleibt hier offen und Pin 3 wird mit dem Schirm verbunden.

