DIE KRAFT, DIE DURCH DIE ADERN FLIEßT

Die Phantomspeisung

Von Jörg Wuttke

Kondensator-Mikrofone gelten als gute Wahl, wenn es um hohe Tonqualität geht. Sie können aber nicht ohne eingebaute Elektronik gebaut werden und brauchen daher eine Stromversorgung, die sogenannte „Speisung“. Der Stromverbrauch ist abhängig von der Konstruktion und den Leistungsdaten der Übertragung über das Kabel.

Einfache Elektret-Mikrofone, die prinzipiell auch Kondensator-Mikrofone sind, werden für manche Anwendungen mit einer Batterie betrieben. Doch bei professionellen Mikrofonen und dem entsprechenden Anwendungsbereich wird meist ein Batteriewechsel vermieden. Zu groß ist die Wahrscheinlichkeit eines Datenverlustes im „entscheidenden Moment“. Zudem lassen sich ohne Batteriespeisung eine größere Empfindlichkeit und weit höhere Ausgangspegel störungsfrei selbst über lange Leitungswege übertragen. So kommt es zur externen Stromversorgung, die bei transistorisierten Mikrofonen über das Kabel bereitgestellt wird, über das auch das Audio-Signal läuft.

Damals

Früher hatten die einfacheren Mischpulte oft nur Eingänge für dynamische Mikrofone. Wenn ein Kondensatormikrofon angeschlossen werden sollte, wurden zwischen das Ende des Mikrofonkabels und den Mischpulteingang spezielle „Speisegeräte“ (Power Supply) geschaltet. Bei Röhrenmikrofonen ist das heute noch so, aber transistorisierte Mikrofone können durch die „Phantomspeisung“ über die gleichen Kabeladern mit Strom versorgt werden, die auch andere Mikrofone mit symmetrischem Ausgang nutzen.

Heute bieten die meisten Mikrofoneingänge eingebaute Speisungen, die pro Kanalzug oder in Gruppen abschaltbar sind. Bei kleineren Mischpulten, die entweder batteriebetrieben sind oder via USB mit Strom versorgt werden, kann der Stromverbrauch der Phantom-

speisung die Akku-Laufzeit schmälern (beispielsweise des Notebooks, das der USB-Versorgung dient). Grundsätzlich sollte man bereit sein, der Qualität (hier durch die Mikrofone) mit einer akkuraten Phantomspeisung Rechnung zu tragen. Schließlich wird auch keiner, der einen „Rolls-Royce“ kauft, am Benzinverbrauch sparen.

Bedeutung

Der Begriff Phantomspeisung rührt daher, dass keine Spannung zwischen den Mikrofonadern liegt, die Leistung gelangt also quasi „geisterhaft“ in das Mikrofon. Tatsächlich liegt die Arbeitsspannung zwischen jeder der beiden Kabel-Adern und der Masse. Phantomspeisung ist nur bei symmetrischen Mikrofon-Eingängen möglich. Über den Speisewiderständen fallen je nach Stromaufnahme des Mikrofons Spannungen ab, die sich aber zwischen den Adern aufheben. Dazu und zur Erhaltung der Störunempfindlichkeit symmetrischer Eingänge müssen die Speisewiderstände exakt gleich sein.

Da es zwischen den Adern keine Spannung gibt, kann man auch dynamische Mikrofone an den Eingang anschließen – ohne die Phantomspeisung abzuschalten. Sollte es jedoch zu einem Kurzschluss einer Ader kommen, fließt Strom, speziell für Bändchen-Mikrofone kann das „tödlich“ sein. Daher ist sinnvoll, die Phantomspeisung abzuschalten, wenn sie nicht gebraucht wird.

Abb. 1 zeigt die Schaltung der Phantomspeisung, wie sie in DIN IEC 61938 genormt ist. Die heute fast ausschließlich eingesetzte Versorgungsspannung beträgt 48 Volt, der Weltstandard. Eine 12-Volt-Version ist ebenfalls genormt und wurde vor allem beim französischen Rundfunk und Fernsehen eingesetzt, kommt heute aber nur noch selten vor.

Für die Hersteller von Geräten, an die Kondensatormikrofone angeschlossen werden, bedeutet der Einbau der Phantomspeisung eine unliebsame Komplikation. Die Realisierung erfolgt daher nicht selten „etwas lieblos“ – mit Auswirkungen auf die Qualität. So sind beispielsweise 24-Volt-Phantomspeisungen nicht eindeutig genormt. Wer, ohne Veränderung der Widerstände, einfach 24 statt 48 Volt einsetzt, handelt hinsichtlich der gewünschten Audio-Qualität fahrlässig. Eine Spannungshalbierung führt in der Regel zur Reduktion der Leistungsaufnahme auf ein Viertel. Wie soll dabei die Leistungsfähigkeit des Mikrofons aufrechterhalten werden?

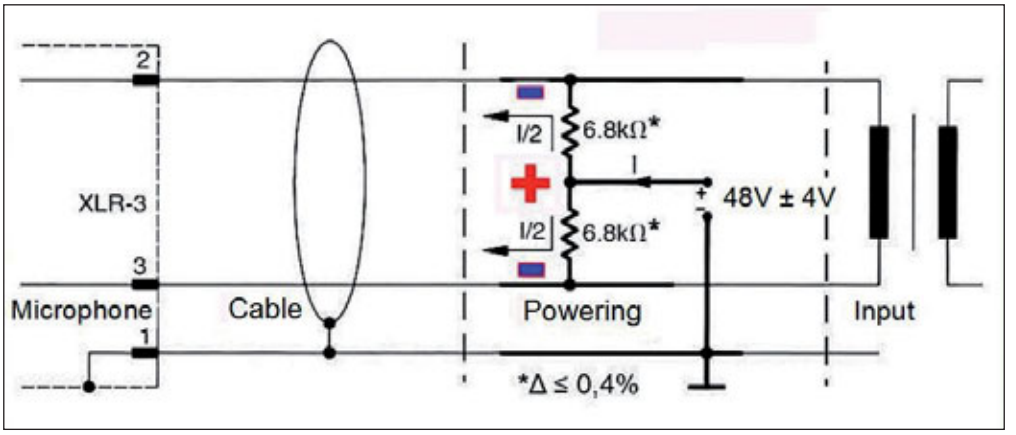

Abb. 1: Schaltung der Phantomspeisung, wie sie in DIN IEC 61938 genormt ist

Besondere Mikrofone, die auch an der 12-Volt-Phantomspeisung betrieben werden können, erfordern für ihre volle Leistungsfähigkeit niederohmigere Speisewiderstände. Der Normwert für 12 Volt beträgt 680 Ω. Der „Mikrofonverstärker“ ist kein richtiger Verstärker, sondern ein Anpassungsglied (Impedanzwandler) an das symmetrische Kabel und den nachfolgenden Eingang. Seine primäre Aufgabe ist es auch nicht, Leistung zu produzieren. Aber es gibt Ähnlichkeiten mit einem Leistungsverstärker. Wie ein solcher, kann das Mikrofon bei schwacher Stromversorgung keine hohen Pegel mehr verarbeiten und reagiert mit Übersteuerungen. Da das Mikrofon nicht zwischen Schall und Wind unterscheiden kann, kann es bei schlechter Stromversorgung sogar Wind- und Poppempfindlicher werden.

Normgerecht?

Ob die Phantomspeisung eines Gerätes normgerecht ist, lässt sich durch einen praxisnahen Versuch feststellen (**Abb. 2**). Man verbindet in einem XLR-Stecker Pol 2 und Pol 3 und stellt über einen 3,4-kΩ-Widerstand die Verbindung zur Masse her. Bei 48 Volt fließen dann 7 mA. Viele Mikrofone benötigen weniger Strom – derartige Daten lassen sich unter www.microphone-data.com nachschlagen und vergleichen. Beim Anschluss des 3,4-kΩ-Widerstandes wird man auf den verbundenen Adern 24 Volt gegen Masse messen. Nimmt man der einfacheren Verfügbarkeit wegen einen 3,3-k-Widerstand, werden es 23,6 Volt sein. Die Toleranzen der Phantomspeisung sind hinsichtlich Spannung und Widerständen großzügig, allerdings sollten diese Toleranz-Grenzen auch nicht überschritten werden.

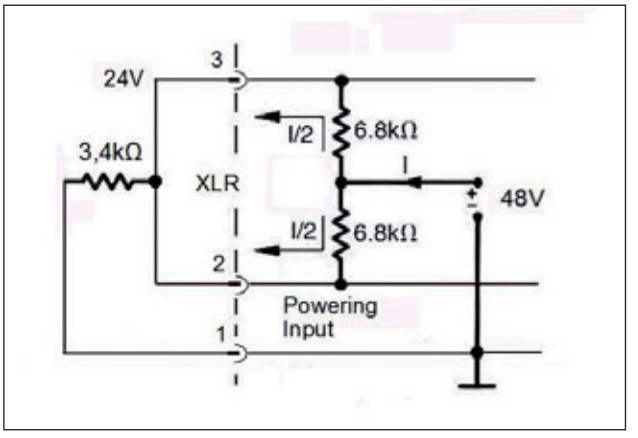

Abb. 2: Phantomspeisung normgerecht? So lassen sich die Werte überprüfen

Noch einfacher ist natürlich die Messung des Kurzschlussstroms einer Ader. Er sollte 7 mA betragen. Das Verfahren funktioniert aber bei manchen Geräten nicht und stellt nicht den Betriebszustand nach.

Weitergehende Informationen zur Phantomspeisung und deren Sonderformen finden sich auf **www.ingwu.de.**

Noch Fragen?

redaktion@tools4music.de