



[DAS KOAXIAL-KABEL]

ANWENDUNG

Videokabel werden als Koaxialkabel mit einem Wellenwiderstand (Impedanz) von 75Ω zur Verbindung von Aufnahmeverstärkern, Zwischenverstärkern sowie Monitoren und Kameras eingesetzt. Im Innenbereich sind aus Sicherheitsgründen Kabel mit flammwidrigen, halogenfreien Mänteln vorteilhaft und auch teilweise vorgeschrieben.

Im Vergleich mit anderen Kabeln, deren Abmessungen zum Teil identisch sind, unterscheiden sich die Videokabel von Contrik AG (Draka Multimedia Cables) durch den eng tolerierten Wellenwiderstand, d.h. $\pm 1\%$ vom Sollwert.

Vergleichende Untersuchungen des unabhängigen Instituts „Rundfunk-Betriebstechnik GmbH, Nürnberg“ ergaben, dass sich das Videokabel 0.6/2.8 AF von Contrik AG (Draka Multimedia Cables) bezüglich Dämpfung und Störfestigkeit nach IEC 801-4 am best verhielt. Die ständige Kontrolle durch unabhängige Prüfstellen sind entscheidend für konstante Produktqualität. Der spezifizierte Frequenzbereich bis 300MHz erlaubt den Einsatz der Videokabel für serielle, digitale (SDI) Übertragungen.

Elektrische Eigenschaften

WELLENWIDERSTAND

Wesentliche Merkmale der Koaxialkabel sind ihr Wellenwiderstand (Impedanz) sowie dessen Gleichmässigkeit, deren Wellendämpfung sowie ihr Verhalten bezüglich der elektrischen Trennung von Kabel und Umgebung, d.h. ihr Schirmmass. Zusätzlich von Bedeutung ist der Gleichstromwiderstand, da über Koaxialkabel z.T. die Versorgungsspannung (Phantompower) für Verstärker und ähnliche aktive Komponenten übertragen wird.

Der Wellenwiderstand (Impedanz) eines Koaxialkabels wird durch das Verhältnis von Aussenleiterdurchmesser zu Innenleiterdurchmesser und der Dielektrizitätskonstanten der Isolierung bestimmt. International ist der Wert $Z = 75\Omega$ standardisiert. Er hat seinen Ursprung in Optimierungsüberlegungen bei der Auslegung von Weitverkehrs-Koaxialkabeln. In einem Verteilnetz ist wichtig, dass alle Komponenten, also Kabel, Stecker, aktive Bausteine und Verbraucher auf den Wellenwiderstand von 75Ω ausgelegt sind. Eine Abweichung von diesem Wert führt unter Umständen zu störenden Reflexionen, weshalb die Einhaltung von Toleranzgrenzen u. a. für das Kabel erforderlich ist. Fertigungsbedingt weist das Kabel geringe Schwankungen des Wellenwiderstands auf. Für das System ist von Bedeutung, welches (unerwünschte) Echo aus einem Kabel zurückeilt, wenn das Nutzsignal übertragen wird. Diese Kabeleigenschaft wird durch die Rückflussdämpfung (VSWR) charakterisiert.

WELLENDÄMPFUNG

Die Dämpfung der auf dem Kabel übertragenen Wellen resultiert aus den Verlusten durch den ohmschen Widerstand der metallischen Leiter sowie aus den Verlusten im Isoliermedium zwischen Innen- und Aussenleiter. Den grössten Anteil an der Dämpfung hat der Innenleiter, gefolgt vom Aussenleiter und schliesslich der Isolierung, die erst bei sehr hohen Frequenzen einen Beitrag zur Dämpfung leistet. Je geringer die Dämpfung eines Kabel ist, desto grösser ist der Weg, der ohne erhebliche Signalbeeinträchtigung übertragen werden kann. Eine Querschnittsvergrösserung des Innenleiters reduziert die Dämpfung des Kabels, vergrössert jedoch den Aussendurchmesser. Da grössere Kabelabmessungen mit höheren Kosten für Herstellung und Montage einhergehen, ist ein Kabelnetz unter ökonomischen Gesichtspunkten zu optimieren. Je nach Netzstruktur werden in der Regel Koaxialkabel mit unterschiedlichen Abmessungen eingesetzt.

SCHIRMUNGSMASS

Die Güte der elektromagnetischen Abschirmung wird durch den Aussenleiter des Kabel bestimmt. Reale Leiter mit einer endlichen Leitfähigkeit lassen im unteren Frequenzbereich bis zu einigen 100kHz elektromagnetische Energie nach aussen treten, bei höheren Frequenzen ist jedoch für alle praktischen Anwendungsfälle eine ausreichende Abschirmung gegeben.

Bei den Innenraumkabeln, an die höhere Anforderungen an der Flexibilität gestellt werden, ist die Rohrgeometrie angelehnt durch die längslaufende, dünnwandige Folie mit darüberliegendem Geflecht. Diese Konstruktion gewährleistet hohe Flexibilität und eine problemlose Anschlusstechnik. Die erzielten Werte des Schirmmasses liegen bei $>80\text{dB}$ (typisch 90dB).

ELEKTROMAGNETISCHE VERTRÄGLICHKEIT

Die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) ist eine wesentliche Voraussetzung für den störungsfreien und zuverlässigen Betrieb komplexer Systeme der Sendebetriebszentralen für Radio und Fernsehen. Moderne Technologien wie Mikroelektronik und Digitaltechnik sind in den Rundfunkbetrieben etabliert und bringen zusätzliche EMV-Probleme mit sich. Einerseits erzeugen digital arbeitende Geräte und Anlagen hochfrequente und breitbandige Störeffekte, andererseits verringert die zunehmende Packungsdichte die wirksamen räumlichen Schutzabstände zwischen den Systemkomponenten und erhöht somit die Gefahr gegenseitiger Störbeeinflussung. Die technischen Richtlinien der öffentlichrechtlichen Rundfunkanstalten finden diesbezüglich in den Koaxialkabeln von Contrik AG (Draka Multimedia Cables).