



4 SSI 108 Twin Sat-IP-Streamer

punkte und Übertragungsnetzarchitekturen neue Anforderungen gestellt. Mittels sogenannter Hybrid-Headends (Kopfstellen) können diese und zukünftige Anforderungen schon im Design erfüllt werden. Dabei werden die konventionellen Übertragungstechnologien sofort implementiert und Voraussetzungen geschaffen, zukünftige Erweiterungen nach Bedarf auszubauen. Blankom Antennentechnik ermöglicht mit seinen Konzepten das individuelle Betreiben von mehreren Netzebenen bzw. Netzwerkstrukturen mit ein und derselben Kopfstelle. Dadurch sind diese in der Lage, herkömmliche CATV-Umgebungen mit unterschiedlichen Signalangeboten und Mehrwertdiensten zu versorgen und diese Dienste auch über IP-Netzwerke zu verteilen. Ein weiterer Vorteil dieser Entwicklung ist die schrittweise und betreiberfreundliche Integration von IP-Technologien direkt innerhalb der Kopfstelle. Hier können aufwendige Multiplexe oder platzraubende Zusammenschaltungen durch IP-Komponenten (z. B. Switches) eingespart werden. Ein IP-Multiplexer/Remultiplexer ist in der Lage mehrere herkömmliche Multiplexer zu ersetzen. Dabei wird bei gleichzeitiger Optimierung des Platzbedarfs und Reduzierung von Baugruppen auch der Energieverbrauch in

den Kopfstellen gesenkt. Ein weiterer wichtiger Fakt ist das richtige Management und das Monitoring dieser technischen Einrichtungen. Durch die Implementierung und Unterstützung von SNMP (Simple Network Management Protocol, einfaches Netzwerkverwaltungsprotokoll) in allen Baugruppen ist eine Störungsdiagnose und eine Störbehebung möglich bevor es zu Kundenbeschwerden oder gar Ausfällen kommt. Technikeinsätze sind dadurch planbar und effektiver zu managen. Bei voller Agilität aller HF-Ausgangsstufen sind Kanalraster ohne Kompromisse während und nach der Planungsphase anpassbar. Des Weiteren lassen sich Lagerbestände auf ein Minimum reduzieren. Auch können durch SNMP-Anwendungen Backup-Szenarien realisiert werden, um somit eine sehr hohe Betriebszuverlässigkeit zu gewährleisten. Durch die Integration von IPTV-Konzepten eröffnen sich dem Netzbetreiber neue Perspektiven, z. B. außerhalb seines normalen Netzbetriebs die Signalzulieferung an andere Netze via IP-Transmission. Die Versorgung der eigenen Kunden mit den neuen Funktionen von IPTV ist dabei natürlich stufenweise möglich. Das Multi-TV-Konzept steht exemplarisch für diese Anwendungen. Es ist mit zwei speziell an die Einsatzfälle optimierten Produktlinien aufgestellt. Das erste Konzept Multi-TV-Hotel ist für Public Facilities- und Hotellösungen ausgelegt und extra an deren Anforderungen angepasst. Es wird in Einrichtungen mit abgeschlossenen Strukturen eingesetzt und unterstützt Übertragungen in unterschiedlichen Netztypen bzw. -arten. Das zweite Konzept Multi-TV-Operator wurde für Kabelnetze bzw. Operatoranwendungen entwickelt. Hierbei wurde den speziellen Anforderungen von Kabelnetzanwendungen Rechnung getragen. Beide Systeme sind im Sinne der Hybrid-Headends schrittweise oder parallel integrierbar. ■

**Nachrichten,
Branchengeflüster,
Produktinformationen,
Fachartikel-/Leseranfragen-
Datenbank mit Volltextsuche
und vieles mehr:**
www.elektropraktiker.de

EMV-Einfluss von Kabeltragsystemen

Die Schirmwirkungen von Kabeltrag-Systemen können durch den Kopplungswiderstand und die Schirmdämpfung quantifiziert werden. Damit erhält der Planer die für das EMV-Engineering wichtigen Engineering-Parameter von Kabeltrag-Systemen.

Sicherstellung der EMV

Um die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) sicherzustellen, ist ein systematischer Planungsansatz erforderlich, der notwendige Maßnahmen an der Quelle, am Kopplungsweg oder an der Störsecke trifft. Planer und Installateure werden im Tagesgeschäft immer häufiger mit dieser Thematik konfrontiert. Die EMV ist somit ein grundlegender Faktor sowohl schon bei der Planung der Installation als auch der Verkabelung und Leitungsverlegung.

Kabeltragsysteme liefern einen wesentlichen Beitrag

Kabeltrag-Systeme können einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung der EMV liefern. Sie sind

passive Komponenten, die galvanische Einkopplungen sowie eine Einkopplung elektrischer und magnetischer Felder in Kabel und Leitungen stark vermindern.

Magnetische Schirmdämpfung von Kabeltragsystemen

Um die magnetische Schirmdämpfung α_s von Kabeltragsystemen zu bestimmen, wurde in einem Laborversuch des Unternehmens OBO Bettermann eine ungeschirmte Leitung (NYMJ 5 x 6 mm²) einem magnetischen Impulsfeld (8/20 μ s) mit einer magnetischen Feldstärke von 3 kA/m ausgesetzt (Bild 1). Hierbei wurde die induzierte Spannung U_1 in der ungeschirmten Leitung gemessen. Die gleiche Leitung wird anschließend in der Mitte eines Kabeltrag-Systems angeordnet (einmal mit Deckel, einmal ohne Deckel) und

Tafel 1 Ergebnisbeispiele aus Laborversuchen zur magnetischen Schirmdämpfung und Transferimpedanz mit unterschiedlichen Kabelrinnentypen mit und ohne Deckel

Die Leitungen in den Kabelrinnen wurden einem magnetischen Impulsfeld mit der Welleform 8/20 μ s ausgesetzt.

Quelle: OBO Bettermann

Typ	magnetische Schirmdämpfung in dB		Transferimpedanz in m Ω /m	
	ohne Deckel	mit Deckel	ohne Deckel	mit Deckel
MKS 630 FS	20	50	1,14	0,71
MKS 630 FT	20	50	1,14	0,71
MKSU 630 FS	20	50	0,44	0,09
MKSU 630 FT	20	50	0,44	0,09
GRM 55/300 FS	15	25	6,17	5,5

1 Versuchsaufbau zur Bestimmung der magnetischen Schirmdämpfung von Kabeltrag-Systemen
Foto: OBO Bettermann



dem gleichen magnetischen Impulsfeld von 3 kA/m ausgesetzt. Hierbei wird die induzierte Spannung U_2 in der ungeschirmten Leitung gemessen. Aus den Messwerten ergibt sich die magnetische Schirmdämpfung nach der Formel: $\alpha_s = 20 \log(U_1/U_2)$ dB.

Durch die Versuche und Simulation mit einem FEM-Programm (FEM, Finite Elemente Methode) konnte die magnetische Schirmwirkung α_s eines Kabeltrag-Systems eindeutig nachgewiesen werden. Das beste Ergebnis von rund 50 dB wurde bei Kabeltrag-Systemen (Kabelrinnen) mit Deckel erzielt (Tafel 1).

Transferimpedanz von Kabeltrag-Systemen

Die Transferimpedanz (Kopplungswiderstand) eines Kabeltragsystems ist das Verhältnis von gemessener Spannung $U_{Stör}$, die in Längsrichtung innerhalb des Kabeltragsystems gemessen wird, zu dem eingekoppelten Strom $I_{Stör}$. Die Transferimpedanz wird in Analogie zur Messung der elektrischen Leiteigenschaften nach Kapitel 11.1. (DIN EN 61537) bestimmt.

Bei einem Blitzschlag in ein Gebäude fließen Blitzteilströme im gesamten Potentialausgleichssystem. Da installierte Kabel und Leitungen vorteilhaft innerhalb eines Kabeltrag-Systems verlegt werden und installierte Kabeltrag-Systeme immer mit in das Potentialausgleichssystem einbezogen sind, fließt dabei der Blitzteilstrom über das Kabeltrag-System. Ein sehr kleiner Anteil kann daher noch über die innerhalb des Kabeltrag-Systems verlegten Leitungen fließen. Dieser Anteil wird durch die Transferimpedanz des Kabeltrag-Systems bestimmt. Für die Transferimpedanz gilt: $Z_T = U_{Stör}/(I_{Stör} \times l)$ [mΩ/m (Milliohm/Meter)]. Die angegebenen Werte basieren auf Messungen, bei denen ein Impulsstrom der Wellenform 8/20 μs durch eine definierte Länge eines Kabeltrag-Systems eingespeist wurde.

Die Wirkung des Kabeltrag-Systems gegen galvanische Kopplung wurde durch die Versuche ebenfalls eindeutig nachgewiesen. Das beste Ergebnis wurde bei Systemen mit Deckel erzielt (Tafel 1).

K. Jendralski

Windows als Echtzeit-Betriebssystem

Die Anforderungen an Steuerungen in der Automatisierung steigen stetig. Neben klassischen Aufgaben wird immer häufiger auch eine Verbindung mit Robotik, komplexen mathematischen Berechnungen oder Bildverarbeitung benötigt oder die Nutzerinteraktion soll ein modernes Erscheinungsbild tragen. Hier zeigt sich vor allem der Vorteil PC-basierter Lösungen. Dazu ist auch das neue Windows 7 gut geeignet, wenn ihm eine leistungsfähige Echtzeiterweiterung zur Seite gestellt wird.

Endkundentechnologien in der Industrie

Viele in Consumer-Geräten angewandte Technologien werden anfänglich für nicht industrietauglich oder zumindest als dort weniger geeignet eingeschätzt. Nach einiger Zeit, wenn sich die Technologie aufgrund der immens hohen Stückzahlen in der Consumerbranche weit verbreitet hat, lässt sich beobachten, dass diese doch noch Einzug in industrielle Anwendungen hält. Die Gründe dafür sind vor allem darin zu suchen, dass aufgrund der hohen Stückzahlen die Produktion sehr kostengünstig und das Know-How der Technologie breit verfü-

bar ist. Nach einiger Reife erfüllt die Technologie trotz der in der Regel strengen Anforderungen seitens der Industrie dennoch die Kriterien für entsprechende Anwendungen.

So ist es nicht nur beispielsweise Ethernet als Kommunikationstechnik ergangen, das noch in den 90er Jahren des vergangenen Jahrhunderts als für industrielle Kommunikation, bei der oftmals Echtzeit gefordert wird, gänzlich ungeeignet erschien. Im Gegensatz dazu gibt es heute bereits über 20 verschiedene auf Ethernet basierende Automatisierungsprotokolle und es ist aus der Automatisierung nicht mehr wegzudenken.

Ein weiteres Beispiel für späteren Ruhm ist der Einsatz der PC-Technik im Allgemeinen und Windows als Betriebssystem im Besonderen im Rahmen von industriellen Applikationen. Dabei ist die Einschätzung, ob Windows überhaupt für Echtzeit-Aufgaben geeignet sei, sehr unterschiedlich. Einerseits sind die aktuellen PC-Prozessoren so leistungsfähig, dass man meinen könnte, Windows selbst würde schon Aufgaben in Echtzeit bearbeiten können, was aber allenfalls als „Schön-Wetter-Echtzeit“ zu bezeichnen wäre, denn der Begriff schließt bekanntlich alle Situationen ein, auch und gerade die unerwünschten. Allgemein anerkannt ist daher, dass man selbstverständlich eine spezielle Echtzeiterweiterung benötigt, um unter Windows zeitkritische industrielle Anwendungen realisieren zu können. Andererseits hält sich dennoch bis heute mitunter eine generelle Skepsis, ob denn selbst eine Kombination aus Windows als Standard-Betriebssystem und einem Echtzeit-Unterbau ausreichend sein würde. Dies kann – und das untermauern auch die seit vielen Jahren realisierten Lösungen auf dieser

