

Blitz- und Überspannungsschutz für die EDV

Der Markt für die Automation und Gebäudetechnik steht vor einer gewaltigen Veränderung. Waren bis vor wenigen Jahren nur Kabel für Strom oder Telefon zu installieren, so sind es heute Netzwerk-, Breitband- oder Buskabel für die Steuerung. Die Fähigkeit, sich auf die Anforderungen der Informations- und Datentechnik einzustellen, wird auch künftig im Elektrohandwerk maßgeblich über den Geschäftserfolg entscheiden.

Geschäftsfeld mit Zukunft

Der sprunghafte Anstieg der Nutzung von Kommunikations- und Medientechnik im vergangenen Jahrzehnt führte dazu, dass die bisherigen Grenzen zwischen der Starkstrom- und Schwachstromtechnik in der Elektrotechnik inzwischen stark verwischt sind. Waren es bis vor wenigen Jahren nur Kabel für Strom oder Telefon, so sind es heute Netzwerk-, Breitband- oder Buskabel für die Steuerung. Es gibt Hub, Router und Switches, um Kabel und Komponenten zu verbinden. Auch wachsen energie- und informationsübertragende Systeme immer mehr zusammen. So werden Daten heute auch über das Stromnetz übermittelt. Dieser stark im Wachstum befindliche Markt bietet für das Elektrohandwerk attraktive Verdienstmöglichkeiten. Die Fähigkeit, sich auf neue Kundenbedürfnisse auf dem Gebiet der Informations- und Datentechnik einzustellen, wird künftig wesentlich über den Geschäftserfolg mit entscheiden. Gerade das Elektrohandwerk besitzt beste Voraussetzungen, sich dieser komplexen Herausforderung erfolgreich zu stellen. Die neuen Techniken eröffnen neue Tätigkeitsfelder, die oftmals auf den ersten Blick nichts mit dem Aufgabengebiet des klassischen Elektrohandwerks zu tun haben. Das trifft auch auf die Netzwerktechnik zu. Ist doch ein Datennetz – einfach betrachtet – nichts weiter als ein passives Netzwerk mit Leitungen und den dazu gehörenden Komponenten zum Senden und Empfangen von Daten. Leitungen verlegen, Kabel ziehen und Verteilerschränke montieren – das ist doch Alltag. oder? Worin besteht dann die Herausforderung und Chance für das Neugeschäft?

Netzwerktechnik – Herausforderung und Chance

Datennetze sind jedoch sehr komplexe Strukturen. Ihre störungsfreie Funktion ist von zentraler Bedeutung für die Handlungsfähigkeit der Unternehmen. Es reicht bei weitem nicht aus, nur die einzelnen Komponenten zu installieren, um die sichere Funktion dieser komplexen Strukturen zu verwirklichen. Der Leistungsanspruch an die heutigen Datennetze umfasst alle Bereiche eines Unternehmens. Damit stehen diese Netzwerke in Wechselwirkung mit allen anderen, in den Unternehmen verwendeten elektrischen Einrichtungen und Systemen. So ist es z. B. bereits in der Planungsphase von Datennetzen

erforderlich, die Aspekte der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) zu berücksichtigen. Gerade dies ist ein Aufgabenfeld, das in seiner Komplexität nur von Elektrofachkräften erkannt und erfolgreich umgesetzt werden kann.

Strukturierte Verkabelung

Unter dem Begriff der strukturierten Verkabelung (Bild 1) versteht man die Verwendung einheitlicher Anschlussmittel für unterschiedliche Dienste, wie analoge Telefonie, ISDN oder verschiedenste Netzwerktechnologien. Bereits bestehende Installationen lassen sich damit leicht an neu gestellte Aufgaben anpassen, ohne die Verkabelung oder Anschluss technik austauschen zu müssen. Ein strukturiertes Verkabelungssystem bietet eine anwendungsunabhängige, universell einsetzbare Verkabelung, die nicht spezifisch auf eine Netzwerktopologie, einen Hersteller oder ein Produkt zugeschnitten ist. Die Art der eingesetzten Kabel und die verwendete Struktur garantieren eine Nutzung mit allen derzeit und in absehbarer Zeit verfügbaren Protokollen. Als eine systematische, zukunftsichere und offene Verka-

belung von Gebäuden oder Gebäudeteilen gewinnt sie immer mehr an Bedeutung. So können heutige und künftige Kommunikations- und Datendienste mit einem einzigen Netz nutzbar gemacht werden – ganz gleich, ob Texte, Daten, Sprache oder Bilder zu übertragen oder verarbeiten sind.

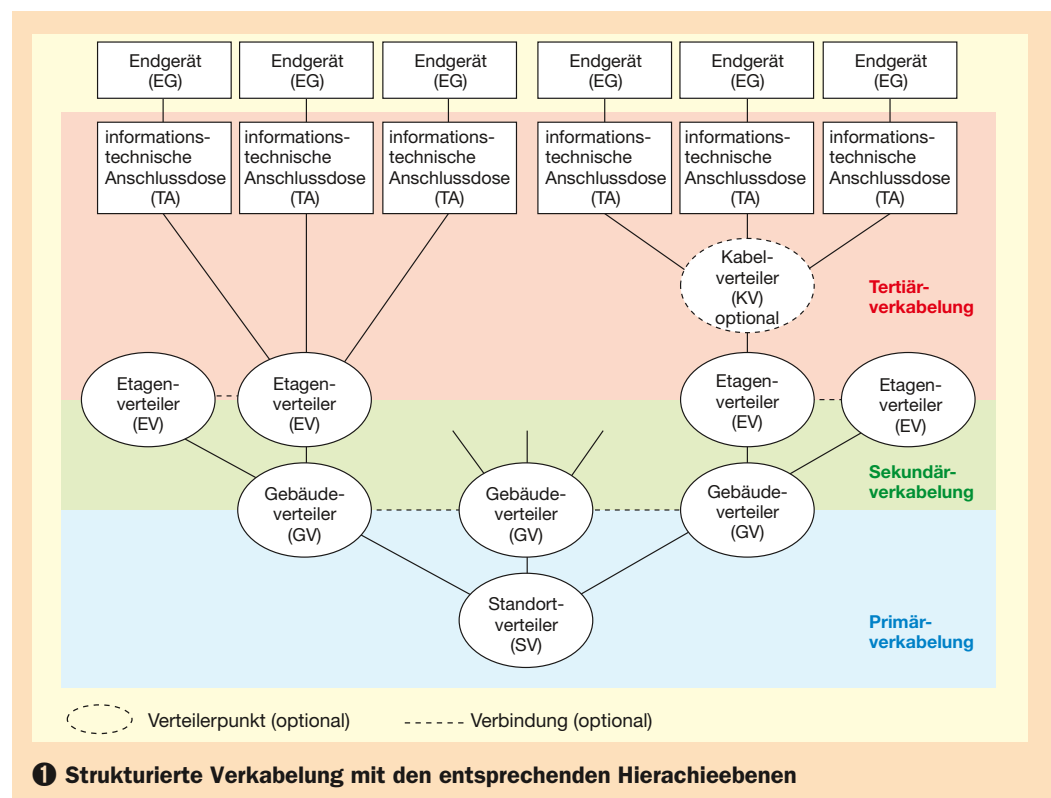
Hierarchieebenen

Das universelle Verkabelungssystem besteht aus drei verschiedenen Hierarchieebenen:

Die Primärverkabelung. Diese verbindet den Standortverteiler (SV) eines Gebäudekomplexes mit den Gebäudeverteilern (GV) der einzelnen Gebäude. Bei Datennetzen werden in diesem Bereich hauptsächlich Lichtwellenleiterkabel (LWL), aber auch symmetrische 100-Ohm-Kabel verwendet. Die Länge beträgt etwa 1500 m.

Die Sekundärverkabelung. Sie dient zur Verbindung der Gebäudeverteiler (GV) mit den Etagenverteilern (EV). Auch hier werden in erster Linie Lichtwellenleiterkabel und symmetrische 100-Ohm-Kabel verwendet. Die Länge beträgt etwa 500 m.

Die Tertiärverkabelung. Diese umfasst die flächendeckende Verkabelung der Arbeitsplätze



einer Etage. Die Tertiärverkabelung, die von einem EV abgedeckt wird, sollte 1000 m² nicht überschreiten. Die Verbindung zwischen dem EV und den informationstechnischen Anschlussdosen wird hauptsächlich als Kupferkabel ausgeführt.

Verteilerfelder. Die Schnittstellen zwischen diesen Bereichen bilden passive Verteilerfelder. Verteilerfelder sind Bindeglieder zwischen dem Primär-, Sekundär- und Tertiärbereich universeller Verkabelungssysteme. Sie ermöglichen durch einfaches Umstecken (Patchen) von Rangierkabeln (Patchkabeln) die problemlose Aufschaltung von Kommunikationsdiensten an einen Arbeitsplatz. Die Verteilerfelder für LWL (Primär- und Sekundärbereich) und Twisted Pair (Tertiärbereich) unterscheiden sich nach der Anzahl der Anschlüsse (Ports). So sind z. B. für strukturierte Verkabelungen 24 Port-Verteilerfelder und für fernmelde-technische Installationen 25 Ports üblich. Das Standard-Instal-

lationsmaß für den Einbau in Datenschränken oder Racks ist 19“.

Sternförmige Grundstruktur. Die Grundstruktur der anwendungsneutralen Verkabelung ist sternförmig. Alle derzeit auf dem Markt vorhandenen Protokolle können mit einer sternförmigen Verkabelungstopologie betrieben werden, unabhängig davon, ob sie ein logisches Ring- oder Bussystem darstellen.

Ethernet-Technik

Die zur Zeit am weitesten verbreitete Technik für lokale Netze ist Ethernet. Der Name Ether (Äther) weist noch auf die ersten Funknetze hin. Angefangen hat es in den 1980er Jahren mit dem 10-MBit-Ethernet über Koaxialkabel, dann Fast Ethernet mit 100 MBit/s und Gigabit-Ethernet mit 1000 MBit/s und 10 GBit/s. Alle Ethernet-Varianten basieren auf denselben Prinzipien. Ab den 1990er Jahren wurde es zur meistverwendeten LAN (Lokal Area Network)-Technologie und hat andere LAN-Standards wie z. B. Token Ring und ARCNET verdrängt. Das

Ethernet besteht physikalisch aus verschiedenen Typen von 50-Ohm-Koaxkabeln oder paarweise verdrehten Leitungen (Twisted-Pair), Glasfasern oder anderen Medien. Die Datenrate beträgt momentan typisch 100 MBit/s (früher 10 MBit/s, 1000 MBit/s ist immer mehr im Kommen).

Strukturierte Verkabelungssysteme verbinden alle Endgeräte. Sie ermöglichen die Kommunikation zwischen Telefon, Netzwerk, Sicherheitstechnik, Gebäudeautomation, LAN- und W-LAN-Kopplung, den Zugang zum Intranet und zum Internet. Anwendungsneutrale Verkabelung ermöglicht dem Nutzer einen sehr flexiblen Endgeräteeinsatz. Heute geht man davon aus, dass von den vielen Netzwerken wie Ethernet, Token Ring, ATM, ISDN usw. nur noch Ethernet Bestand haben wird. Ethernet wird in den nächsten Jahren alle Informationen wie Daten, Sprache, Fernsehen, Automatisierung und Steuerung von Maschinen und Anlagen übernehmen und damit zum universellen Übertragungskonzept werden.

Stellen schon momentane Netzwerke große Anforderungen an das Handwerk, so werden die zukünftigen Netzwerkgenerationen noch wesentlich anspruchsvoller sein – und das nicht zuletzt hinsichtlich ihrer Sicherheit.

EMV-Konzept

Die EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit) ist definiert als die Fähigkeit eines Gerätes, insbesondere einer Anlage oder eines Systems, in seiner elektromagnetischen Umgebung zufriedenstellend zu arbeiten, ohne dabei selbst elektromagnetische Störungen zu verursachen, die für die in dieser Umgebung vorhandenen Geräte, Anlagen oder Systeme nicht zu tolerieren wären. Für den dauerhaft störungsfreien Betrieb eines Daten-netzwerkes ist es daher unbedingt notwendig, die EMV frühzeitig in die Betrachtungen einzubeziehen (**zu beachtende Maßnahmen zur störungsfreien**

ÜBERBLICK

Die wichtigsten Maßnahmen zur Herstellung der EMV

- 1 Räumliche Trennung bekannter elektromagnetischer Störer (z. B. Transformatorstationen, Aufzugsantriebe) von informationstechnischen Komponenten
- 2 Verwendung geschlossener und geerdeter Metallkanäle im Bereich von Störeinstrahlungen durch starke Funksender, evtl. Anschluss der Endgeräte ausschließlich über LWL
- 3 Verwendung separater Stromkreise für die Endgeräte, ggf. Einsatz von Entstörfiltern und USV-Anlagen
- 4 keine Parallelverlegung der Starkstrom- und Datenleitungen von Endgeräten mit Starkstromversorgungsleitungen leistungsstarker Verbraucher (wegen Gefahr hoher Schaltüberspannungen beim Ein- und Ausschalten) und bekannter Störquellen (z. B. Thyristorsteuerungen),
- 5 Verwendung geschirmter Datenkabel, die beidseitig zu erden sind (Bild 2), Patch- und Anschlusskabel sind in das Schirmungskonzept einzubinden
- 6 Potentialausgleich (Bild 3) für metallene Umhüllungen und Schirmungen (z. B. Kabeltrichtern, Kabelkanäle) unter Einbeziehung der Bewehrung (Vermaschung)
- 7 Geschirmte Datenkabel und Starkstromleitungen sollten im Sekundärbereich den gleichen Steigschacht nutzen. Getrennte, einander gegenüberliegende Steigschächte sind zu vermeiden. Ein Abstand von 20 cm zwischen beiden Kabelarten sollte nicht überschritten werden
- 8 Starkstromleitungen für die Geräte sowie die entsprechenden Datenleitungen müssen grundsätzlich über die gleiche Trasse geführt werden. Trennstegge sollten vorgesehen werden. Im Tertiärbereich ist ein Abstand von maximal 10 cm wünschenswert
- 9 Bei Vorhandensein einer Gebäudeblitzschutzanlage sind die Sicherheitsabstände zwischen Starkstrom-/Datenleitungen und Einrichtungen des Äußeren Blitzschutzes (Fangeinrichtungen, Ableitungen) einzuhalten und das Parallelverlegen von Starkstrom-/Datenleitungen mit Ableitungen des Äußeren Blitzschutzes zu vermeiden
- 10 Verwendung von Lichtwellenleitern bei der informationstechnischen Verkabelung unterschiedlicher Gebäude (Primärverkabelung)
- 11 Einsatz von Überspannungsschutzgeräten in Starkstromkreisen und im Bereich der Tertiärverkabelung zum Schutz vor transienten Überspannungen aus Schalthandlungen und Blitzentladungen (Bilder 4 und 5)
- 12 Starkstromanlage als TN-S-System zum Vermeiden von Störströmen auf den Schirmungen der Datenleitungen ausführen
- 13 Ausführung des Hauptpotentialausgleiches mit der Starkstromanlage (PEN) an einer Stelle im Gebäude (z. B. Hausanschlussraum). Wichtig für einen funktionstüchtigen EMV-Schutz ist auch das Wissen um die Schutzwirkung und die richtige Auswahl von Blitzstrom – und Überspannungsableitern für informationstechnische Systeme.

Datenübertragung – siehe im Überblick).

Dies betrifft nicht nur die datenseitige Verkabelung des Netzwerkes, sondern die gesamte elektrotechnische Infrastruktur der Gebäude und Gebäudekomplexe, in denen das gesamte Netzwerk installiert werden soll. So ist es wichtig, die elektromagnetischen Umgebungsbedingungen zu betrachten. Das sind:

- vorhandene potentielle elektromagnetische Störer wie z. B. Richtfunkstrecken, Mobilfunksender, Produktionsstrassen oder Fahrstühle
- Elektroenergiequalität (z. B. Oberwellen, Flicker, Spannungseinbrüche, Spannungsüberhöhungen, Transienten)

- Blitzschlaggefährdung (z. B. Häufigkeit)
- mögliche Störaussendungen.

Erdungs- und Potentialausgleichskonzept

Zur Sicherstellung der Leistungsfähigkeit von Datenetzen auch unter den zukünftig zu erwartenden erhöhten Anforderungen ist der EMV der Anlage besonderes Augenmerk zu widmen.

Daher sollte jede Planung eines Datenetzes ein Erdungs- und Potentialausgleichskonzept enthalten mit Aussagen zu:

- Trassen- und Leitungsführung
- Kabelstruktur
- Aktive Komponenten
- Blitzschutz
- Schirmung der Signalleitungen

- Potentialausgleich und
- Überspannungsschutz.

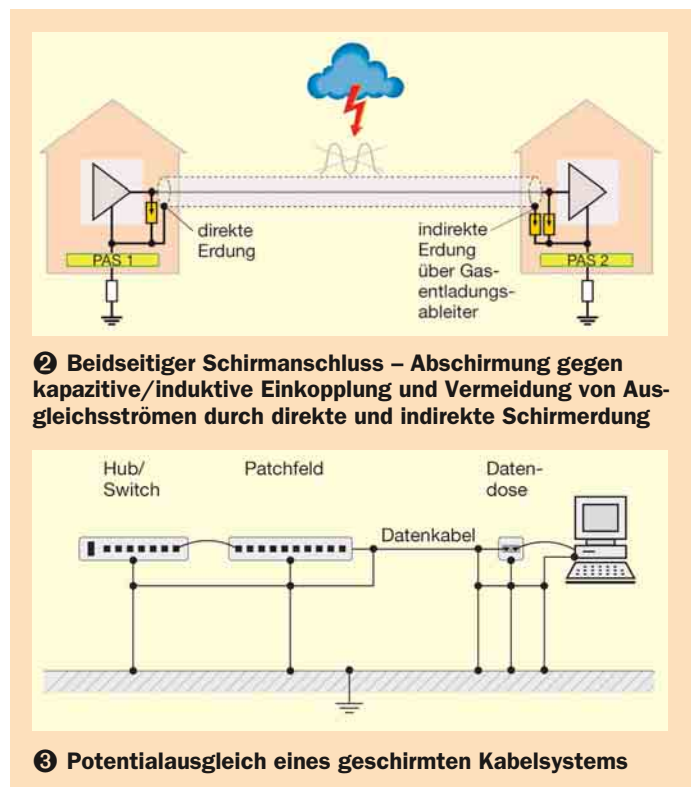
Schutzwirkung von Ableitern für IT-Systeme

Im Rahmen der Prüfung auf EMV müssen elektrische und elektronische Betriebsmittel (Geräte) eine festgelegte Störfestigkeit gegenüber leitungsgeführten impulsförmigen Störgrößen (Surges) aufweisen. Unterschiedliche elektromagnetische Umgebungsbedingungen bedingen, dass die Geräte auch unterschiedlichen Störfestigkeiten genügen müssen. So ist die Störfestigkeit eines Geräts an den Prüfschärfe-grad gekoppelt. Zum Klassifizieren der unterschiedlichen Störfestigkeiten von Endgeräten werden die Prüfschärfe-grade in vier verschiedene Stufen von 1 – 4 eingeteilt. Prüfschärfe-grad 1 beinhaltet dabei die niedrigste Störfestigkeitsanforderung an das Endgerät. Der Prüfschärfe-grad kann in der Regel der Gerätedokumentation entnommen oder auch beim Geräte-Hersteller erfragt werden. Ableiter der Informationstechnik müssen leitungsgebundene Störungen auf ungefährliche Werte begrenzen, sodass die Störfestigkeit des Endgeräts nicht überschritten wird. Z. B. gilt es, für ein mit Prüfschärfe-grad 2 getestetes Endge-

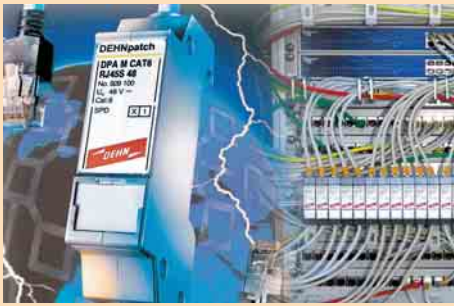
rät einen Ableiter zu wählen, dessen Durchlasswert unterhalb der EMV-Prüfwerte des Endgeräts liegt: Impulsspannung < 1 kV in Kombination mit einem Impulsstrom von wenigen Ampere (in Abhängigkeit vom Einkoppelnetzwerk). Je nach Anwendung und Aufbau weisen Endgeräte unterschiedliche Störfestigkeiten für ihre informationstechnischen Schnittstellen auf. Bei der Auswahl des passenden Überspannungs-Ableiters kommt es nicht nur auf die Systemparameter an, sondern auch darauf, ob der Ableiter in der Lage ist, das Endgerät zu schützen (Bilder 4, 5). Richtig dimensionierte Überspannungs-Ableiter schützen Endgeräte vor Spannungs- und Energiespitzen und erhöhen somit die Verfügbarkeit der Anlage.

Fazit

Die Anforderungen an Netzwerkleistung und Verfügbarkeit nehmen ständig zu. Dabei werden die modernen Kommunikationsnetze immer sensibler gegen Störeinflüsse. Aktuelle Gutachten zeigen, dass jedoch häufig keine ausreichenden Schutzmaßnahmen vorhanden sind, um vor Netzwerkausfällen zu schützen. Gerade in großen Anlagen oder



④ Überspannungsschutz für Datenleitungen im Etagenverteilers in CAT 6-Performance



⑤ Universelles Überspannungsschutzgerät für Netz- und Datenleitungen eines Arbeitsplatzes

Fotos: Dehn



Rechenzentren kann dies zu Schäden in Millionenhöhe führen. Ein sicherer Netzbetrieb beginnt deshalb mit einem schlüssigen EMV-Konzept, dass auch den Blitz- und Überspannungsschutz der Gebäude und Systeme einbezieht. Im Vordergrund stehen nicht mehr nur einzelne Be-

reiche, sondern die Gesamtlösung für ein störungsfreies Zusammenwirken von Gebäudeautomation, Netzwerktechnologien, Sicherheits- und Managementsystemen. Damit werden höchste Anforderungen an die Sicherheit dieser Systeme gestellt.

P. Raab

Mit Rürup oder Riester privat vorsorgen

Durch die staatliche Förderung der privaten Altersvorsorge sollen besonders auch Unternehmer stärker dazu angeregt werden, mehr für ihr „Altenteil“ zu tun. Doch mit Rürup und Riester wurden komplizierte Vorsorgemodelle entwickelt, deren Für und Wider so ohne Weiteres kaum für den Laien überschaubar ist. Daher ist es empfehlenswert, sich vor einer Entscheidung mit Steuer- und Versicherungsexperten zu beraten.

Privat fürs Alter vorsorgen

Im Ergebnis einer aktuellen Allensbach-Studie im Auftrag der Postbank planen nur 32 % der Deutschen, ihre private Altersvorsorge zu verstärken. 51 % haben dies nicht vor, 17 % sind noch unschlüssig. 70 % der Befragten halten prinzipiell eine staatliche Rente für die ideale Alterssicherung. Bei denen, die verstärkt privat fürs Alter vorsorgen wollen, steht an erster Stelle mit 7 % der Abschluss einer privaten Rentenversicherung.

Sogar der Kauf eines Eigenheims – in der Vorjahresstudie noch auf Rang eins – fällt dahinter zurück auf 5,6 %. Die Mehrheit der Befragten (55 %) plädiert zudem für eine weitere Subventionierung privater Vorsorgemodelle.

Riester und Rürup nach dem Fehlstart

Mit den Riester- und Rürup-Renten sind zwei viel beworbene staatlich gesponserte private Vorsorgemodelle am Markt.