

Integration von Elektro-Installationskanälen und Datendosen in die elektrische Schutzmaßnahme / den Potenzialausgleich



Die Vorgaben der Norm EN 50085-1 zur Integration von Kanalsystemen aus Metall in die Schutzmaßnahme sind eindeutig: Alle berührbaren, metallischen Teile inklusive Zubehör ab einer Größe von 50 x 50 Millimetern brauchen eine Vorrichtung für eine zuverlässige Schutzleiterverbindung. Sämtliche Ober-, Unter- und Formteile können somit, ebenso wie Kupplungen und Endplatten, in die Schutzmaßnahme eingebunden werden. Die Installation ist für den Elektrotechniker mit einem beträchtlichen Arbeitsaufwand und für den Endkunden mit entsprechenden Kosten für die anfallende Montagezeit sowie die erforderlichen Zubehörteile verbunden. Ob ein Kanal aus Metall in die Schutzmaßnahme eingebunden werden muss, liegt letztendlich in der Verantwortung des Errichters bzw. Planers und kann nicht vom Hersteller bestimmt werden.

Verringerter Montageaufwand durch „selbsterdende“ Kanalsysteme

Eine wesentliche Vereinfachung und Kostenreduzierung bringen Installationskanäle mit „selbsterdenden“ Teilen, wie sie beispielsweise Hager bei seinen Brüstungskanalsystemen tehaliit.BR und tehaliit.BRSN aus Stahlblech für alle Abmessungen anbietet.

Während bei herkömmlichen Brüstungskanälen eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den Unterteilen bzw. Kanalober- und Unterteilen hergestellt werden muss, werden bei „selbsterdenden“ Kanalsystemen Ober- und Unterteile, Kupplungen und Formteile ohne zusätzliche Verbindung in die Schutzmaßnahme einbezogen. Für den Elektrotechniker ist die „Selbsterdung“ daher mit

zwei entscheidenden Vorteilen verbunden: Sie senkt zum einen seine Montagezeiten und zum anderen reduziert sie die Materialkosten, da fast alle Verbindungsleitungen überflüssig sind. Die Schlüsselfunktion dieser praxisorientierten Lösung erfüllt eine neu entwickelte Kupplung, die bei der Montage automatisch eine elektrisch leitfähige Verbindung der Unterteile herstellt. Neben ihrer eigentlichen Funktion als elektrisch verbindende Kupplung dient diese zudem als mechanische Montagehilfe. Eine passende Trennwand kann ebenfalls in die „Selbsterdung“ integriert werden. „Selbsterdende“ Kanalsysteme vereinfachen dem Elektrotechniker die Arbeit erheblich und schließen Fehler weitestgehend aus. Die Praxis zeigt, dass metallene Kanalsysteme meist fachgerecht in eine Schutzmaßnahme integriert werden, aber die Integration von Datendosen in eine Schutzmaßnahme, den Potenzialausgleich, entfällt meist oder wird nur teilweise durchgeführt.

Integration von Datendosen nach EN 50174-2 und EN 50310 in eine Schutzmaßnahme, den Potenzialausgleich

Grundsätzlich gelten folgende Ansätze: Ein Kabelschirm erzeugt eine Trennung zwischen der Umgebung und den Übertragungsleitungen. Die Qualität des Schirms hängt von der Schirmwirksamkeit der Bauteile ab und von der Art, wie die Bauteile miteinander verbunden und örtlich in den Potenzialausgleich integriert sind. Bei Installation geschirmter Datenleitungen sollten folgende Installationsleitlinien beachtet werden:

- ein Schirm soll mit dem Gerät verbunden sein
- ein Schirm, der an beiden Enden mit dem Gerät verbunden ist, vermindert die elektromagnetische Störung (Faradayscher Käfig)
- ein Schirm, der einseitig mit dem Potenzialausgleich verbunden ist, bietet Schutz vor elektrische Felder

- ein Schirm, der beidseitig mit dem Potenzialausgleich verbunden ist, bietet Schutz vor elektrischen Felder und kompensiert teilweise das Magnetfeld.

Folglich gilt:

- ein Schirm muss durchgängig sein
- ein Schirm muss an beiden Enden angeschlossen werden
- der Schirmkontakt sollte für 360° wirksam sein
- der Schirm sollte das Kabel auf seiner ganzen Länge vollständig umgeben. Die Herstellung der Schirmwirkung nur durch den Beilaufdraht reduziert die Schirmwirkung mit steigender Frequenz gegen Null.
- eine Schirmung sollte durch eine ausreichende Schirmverbindung beibehalten werden, Kontaktstifte dürfen nicht verwendet werden.
- man vermeide selbst kleine Unterbrechungen der Schirmung: z.B. Löcher im Schirm, Kabelschwänzchen, Schleifen. Schirmunterbrechungen können die gesamte Schirmung verschlechtern.

Gemäß der Anmerkung der EN 50174-2, Installationsleitlinien 6.3.2, werden „Innenschirme ... ebenfalls an einem oder an beiden Enden mit dem Potenzialausgleich verbunden“. Die EN50310 fordert mindestens eine einseitige leitende Verbindung zur Systembezugs-potentialebene.

Da eine Verkabelungsstrecke selbst nicht CE-gekennzeichnet sein muss, aber im Betrieb die einschlägigen europäischen EMV-Vorschriften einhalten muss, ist folglich eine beidseitige Verbindung zur Systembezugs-potentialebene empfehlenswert und damit zu bevorzugen.

Allgemeine Installationspraxis in Deutschland ist das einseitige Auflegen an den Potenzialausgleich im Netzwerkschrank. Somit ist zumindest ein Schutz vor elektrischen Feldern gewährleistet. In Bezug auf hochfrequente Störer und zur Einhaltung der EMV-Richtlinien jedoch hilft nur eine beidseitig leitende Verbindung zur Systembezugs-potentialebene. Obwohl mittlerweile die Datendosen fast aller Hersteller mit einer Anschlussmöglichkeit für den Potenzialausgleich ausgerüstet sind, unterbleibt der Potenzialausgleich an der Datendose in vielen Fällen.

Kabelschirme sind kein vollständiger Ersatz für Potenzialausgleich

Die EN 50173-1 verlangt, dass alle Gerätegehäuse mit dersel-

ben Systembezugs-potentialebene zu verbinden sind, die auch von der Netzversorgung benutzt wird. Die Zuleitung zur Systembezugs-potentialebene muss dauerhaft und durchgehend sein. Die Kabelschirme liefern zwar einen durchgehenden Weg für alle angeschlossenen Teile eines Verkabelungssystems, sind jedoch kein vollständiger Ersatz für einen ordentlichen Potenzialausgleich der Netzwerkstruktur, da Kabelschirme gewöhnlich zu schwach ausgelegt sind, um für Zwecke des Potenzialausgleichs zu dienen. Auch aus diesem Grund sollte jedes Gerätegehäuse einschließlich aller Datendosen einzeln an den Potenzialausgleich angeschlossen werden. In der Praxis bieten sich verschiedene Lösungen an, um einen sinnvollen Potenzialausgleich der Datendosen in Elektro-Installationskanälen aus Kunststoff und Metall zu erreichen. Die Folge ist in jedem Fall ein erhöhter Verkabelungsaufwand. Praktikabelste und einfachste Möglichkeit bei Kanälen aus Kunststoff: Der Potenzialausgleich wird mit einem Kabel von Datendose zu Datendose hergestellt. Hier muss jedoch gewährleistet sein, dass der Potenzialausgleich beim Ergänzen einer Datendose nicht unterbrochen wird. Dazu sind – wie bereits erwähnt – alle Datendosen ab Werk mit einer Anschlussfahne zum Anschluss des Potenzialausgleichskabels ausgestattet.



Abbildung 1: V1 Potenzialausgleich der Datendosen im Kunststoff-Kanal

Alternativ kann der Potenzialausgleich der Datendosen auch über den Einsatz eines Klemmblocks erfolgen. Das heißt: Die Potenzialausgleichskabel aller Datendosen in einem Elektro-Installationskanal laufen in einem Klemmblock zusammen, der wiederum über nur noch eine Leitung mit der Systembezugs-potentialebene verbunden ist.

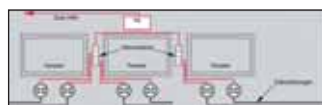


Abbildung 2: V3 Datendosen im Kunststoff-Kanal – Potenzialausgleich auf den Klemmblock geführt

Der Potenzialausgleich von Datendosen bei Kanälen aus Metall gestaltet sich grundsätzlich einfacher. Kanäle aus Metall sind,

wo gefordert, stets an beiden Enden in die Schutzmaßnahme zu integrieren.

Ab 50 Meter Länge sollten zusätzliche Verbindungen zur Schutzmaßnahme vorgesehen werden. Alle Verbindungen sollten möglichst kurz sein. Somit genügt es in der Regel, die Datendosen über eine kurze Leitung direkt mit dem Kanalprofil zu verbinden. Auch hierbei erleichtern selbsterdende Kanalsysteme wie tehalit.BRS und tehalit.BRSN von Hager dem Elektrotechniker die Arbeit: Deren selbsterdende Trennwände, Kupplungen und Endplatten sind mit Anschlussmöglichkeiten versehen oder können mit Anschlussmöglichkeiten versehen werden, die den Potenzialausgleich der Datendosen erheblich vereinfachen.

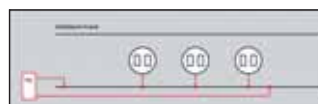


Abbildung 3: V2 Potenzialausgleich der Datendosen im Metallkanal

Die beste Wahl: EN 50310-Tabelle 1, TN-S Netze

Bei geschirmten Verkabelungen werden Datennetz und Stromnetz miteinander verbunden. Da sich nicht jede Netzform gleichermaßen für den Bau von Datenetzen eignet, ist es vor allem bei nachträglichen Installationen wichtig zu wissen, welches Stromsystem vorliegt.

Allgemein ist ein PE/N-Leitersystem für geschirmte Datenleitungen ungeeignet. Unkontrollierte Stromflüsse auf dem Schirm einer Datenleitung, die durch widrige Verhältnisse auf dem PE/N-Leiter entstehen können, verursachen Schäden an den Endeinrichtungen – beispielsweise defekte Netzwerkkarten oder verbrannte Stecker. In der Praxis zeigen Messgeräte hier durchaus Ströme von mehreren Ampere auf dem Patchkabel an. Die Konsequenz: Geräte- und Personenschutz sind gefährdet. Das beste verfügbare Netz nach EN 50310 für informationstechnische Einrichtungen mit allen erforderlichen Eigenschaften zum sicheren Betrieb einer EDV-Anlage ist das TN-S-Netz. Alle ungeeigneten beziehungsweise geeigneten Stromnetze in Verbindung mit informationstechnischen Einrichtungen sind in der EN 50310-Tabelle 1 aufgeführt.

„Bestandsschutz“ gefährdet Die nachträgliche Installation eines Netzwerks in ein vorhandenes Gebäude bringt ein weiteres

Problem mit: Der „Bestandsschutz“ geht verloren. Grundsätzlich gilt zwar nach der Norm VDE0022, daß alles, was nach früher gültigen Normen richtig ausgeführt wurde, auf Dauer bestehen bleiben kann.

Neue Normen oder VDE-Bestimmungen haben also keine rückwirkende Kraft. Anpassungen sind jedoch unter anderem dann erforderlich, wenn eine Nutzungsänderung der Anlage vorliegt. Und dazu zählt auch die Nachrüstung einer informationstechnischen Einrichtung (Netzwerk). Damit entfällt bei Installation eines Netzwerks der „Bestandsschutz“ für die elektrische Anlage und muss auf eine geeignete Netzform angepasst werden.

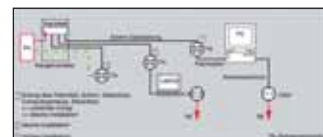


Abbildung 4: V4 Sachgemäße Installation von Datendosen durch beidseitigen Potenzialausgleich (3)

Fazit:

Der alleinige Einsatz qualitativ hochwertiger Produkte ist kein Garant für funktionierende, normkonforme Installationen. Das notwendige Wissen über die Umgebung der informationstechnischen Einrichtung, die richtige Auswahl der Netzform in einem Gebäude, das technisch korrekte Auflegen der Datendosen, die Integration der passiven Bauteile wie Patchfeld und Datendose in den Potenzialausgleich, der richtige Abstand zwischen Energie- und Datenleitungen und schliesslich die erforderlichen Messungen machen deutlich, welchen Umfang eine normkonforme Installation hat.

Diese Komplexität moderner Netzwerkinstallation ist selbst vielen Fachkräften nicht bewusst – schließlich haben die meisten Installationen bisher irgendwie funktioniert. Doch darauf sollte man sich in Zukunft nicht mehr verlassen: Mittlerweile gilt die Klasse Ea mit 500 MHz, sogar bald Fa mit 1000 MHz, als Stand der Technik, und höhere Klassen werden folgen. Ganz sicher eine Herausforderung für das Elektrohandwerk – aber auch eine große Chance für engagierte Betriebe, lukrative Geschäftsfelder zu besetzen.

Dieser Hager Tipp gibt einen informativen Überblick über Inhalte und interpretierte Zusammenhänge verschiedener Normen und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Technische Änderungen vorbehalten. Stand: 06/2008