

EMV-gerechte Inbetriebnahme von Komponenten

Elektrostatische Entladungen, geschaltete Induktivitäten, Funkenabriss, strahlende HF-Felder von Funk-systemen, sowie gepulste Lasten mit Frequenzumrichter sind in der tägl. Praxis die häufigste Ursache für EMV-Störungen die auf Leitungen einwirken. Diese leitungsgebundenen EM-Störungen führen in Daten- und Kommunikationssystemen, sowie bei Meßsystemen in Anlagen und Prüfständen teilweise zu erheblichen Problemen. Zunächst muss aber betont werden, dass in diesem kleinen Beitrag nicht alle denkbaren Möglichkeiten von EM-Störungen und deren Beseitigung umfassend dargestellt oder behandelt werden können, denn dies würde den Rahmen sprengen, da in der Praxis eine nahezu unendliche Vielzahl an div. Möglichkeiten und EMV-Umgebungsbedingungen vorherrschen. An dieser Stelle muss daher auf die vielfältige Fachliteratur verwiesen werden, die beispielsweise über den VDE-Verlag bezogen werden kann. Eine umfassende Übersicht zur VDE-Schriftenreihe finden Sie hierzu in unserer Dokumentation: „Hinweise zur Installation“ als PDF-Datei, oder als Gesamtübersicht im VDE-Vorschriftenwerk Teil 1.

Eine EMV-gerechte Inbetriebnahme von Komponenten in industrieller Umgebung kann je nach Störgrad und Umfeld unterschiedlich ausfallen. Die sichere Funktion von Komponenten und Anlagen wird i.d.R. von geeigneten EMV-Maßnahmen begleitet, die dem elektrischen Umfeld angepasst ist. So kann in einem Messlabor teilweise ganz auf EMV-Maßnahmen verzichtet werden, wo hingegen der gleiche Aufbau in einer Fabrik zu großen Problemen führt. Ein völliges Ignorieren von möglichen EMV-Problemen wirkt sich in der Praxis oftmals verhängnisvoll aus. Daher ist es für Errichter und Anlagenplaner zwingend erforderlich, sich bereits in der Planungsphase, der Konstruktion, bei der Verlegung von geschirmten Kabeln, sowie dem Zusammenbau von Komponenten und Anlagenteilen in Schaltschränken, mit dieser komplexen Materie eingehend zu beschäftigen. Ein Nachrüsten von EMV-Maßnahmen entwickelt sich im Nachhinein immer als mühselig, beratungsintensiv und teuer, zumal der Kunde für solche Maßnahmen oft kein Verständnis zeigt.

Bei allen EMV-technischen Maßnahmen, die durch spezielle Filter bei allen Ein- und Ausgängen, sowie guter (Ab-)Schirmung und Verwendung hochwertiger Kabel sicher dazu beitragen, dass EMV-Störungen wirksam entgegengetreten wird, werden in der täglichen Praxis dennoch gravierende Schwachstellen oftmals übersehen oder unterschätzt:

- unzureichende HF-Schirmung des Schaltschranks (allseits geschlossen)
- fehlende oder ungenügende (hochohmige) Erdung des Schaltschranks
- verwenden einer bereits EMV-belasteten Erdung (wirkt auf alle Komponenten ein)
- keine EMV-gerechte Kabeleinführung in den Schaltschrank (der HF-Strom muss! abgeleitet werden)
- fehlende oder unzureichende Verbindung des Kabelschirms an der Eintrittsstelle
- platzieren störender Quellen neben empfindlicher Messtechnik (Schaltnetzteil, Schutz-Relais...)
- unnötige Masseschleifen, die wie ein Dipol wirken und elektr. Störfelder begünstigen
- verlegen zu langer Leitungen durch EMV-belastete Umgebung (bsp. an Motoren vorbei..)
- fehlende oder unzureichende Kabelschirmung (Bedeckung min. 80% notwendig)
- aufrollen zu langer Kabelenden die wie eine Antenne wirken und elektr. Störfelder begünstigen
- räumliche Trennung zu starken oder getakteten Verbrauchern (bsp. Motor mit Frequenzumrichter)
- fehlende galv. Trennung zu Anlagen oder Signal-Quellen mit unterschiedlichem Massepotential
- unterschreiten der geforderten Mindestabstände (siehe VDE-Schriftenreihe)
- verwenden von Störquellen innerhalb der Anlage (bsp. Funknetz, GSM-Modul, Handy...)
- Spannungsschwankungen auf Grund elektr. Großverbraucher (Ofen, Maschine, Generator...)
- Schalthandlungen mit Funkenabriss (bsp. nicht entstörte Schalter, Relais, Kontaktgeber...)

(Liste nicht vollständig)

Gerade die Punkte: „verwenden einer bereits EMV-belasteten Erdung“ und „keine EMV-gerechte Kabeleinführung in den Schaltschrank“ werden gerne übersehen oder in der Praxis oftmals unfachmännisch ausgeführt, da eine ordentliche (HF-taugliche) Massepunkt-Verbindung gut durchdacht sein muss und Zeit kostet.

Wird beispielsweise eine EMV-vorbelastete Erde zur Erdung verwendet, muss in der Regel eine separate Erdleitung zum Verteiler bzw. zum Haupterdungspunkt erfolgen (siehe auch VDE 0413 Teil 5/EN 61557-5 zum Thema: ZPE). Der Betriebserder (RB) darf zudem gemäß DIN VDE 0100 nur max. 2 Ohm betragen. Eine EMV-belastete Erde kann je nach Störpotential zu erheblichen Messfehlern in Meßsystemen, oder zu Systemabstürzen führen, da eine EM-Störung direkt über die Montageplatte als gestrahltes EM-Feld und/oder leitungsgebunden in den Aufbau von Komponenten und dessen Verkabelung einwirkt. Schließlich ist der Schaltschrank u.a. dazu da, um genau dieses zu verhindern. Doch dazu muss er richtig geerdet sein. Bei fehlender Erde ist ein Ableiten von leitungsgeführten Störungen garnicht mehr möglich, da der Stromkreis unterbrochen ist. In so einem Fall ist dann auch die Verwendung von EMV-Filtern völlig wirkungslos, da der HF-Strom vom Kabelschirm über die (oder besser direkt an der) Eintrittsöffnung am Schaltschrank von außen her (am Metall-Gehäuse entlang) zur Erde ableiten soll. Auch hier gilt: Der Störstrom wird nur so gut abgeleitet, wie die schwächste Verbindung dies erlaubt.