

Störungen elektronischer Systeme: Die richtige Erdung - Teil 6

Koexistenz von Starkstrom und Schwachstrom - Körper bzw. Massen und Erdungen

Zum besseren Verständnis der folgenden Kapitel einige Definitionen:

Erde (Tieferde): Das leitfähige Erdreich, das die äußere Potentialreferenz der elektrischen Anlagen ist.

Erder: Leiter, der in direktem Kontakt mit Erde ist.

Erderwiderstand: Widerstand zwischen den Leitern, die den Erder bilden, und Erde.

Erdungsnetz: Gesamtheit der mit dem Zweck, bei einem Isolationsfehler das Auftreten einer gefährlichen Spannung (indirektes Berühren) zwischen den elektrischen Körpern und Erde zu verhindern, an einen Erder angeschlossenen Schutzleiter PE.

Elektrische Masse: Leitfähiger Teil eines elektrischen Betriebsmittels, der bei einem Isolationsfehler unter Spannung stehen kann.

Masse (Masse Funktionelle, MF): Leitfähiger Teil eines elektronischen Betriebsmittels, der als Abschirmung und oft als Potentialreferenz (null Volt) dient. Ein Betriebsmittel der Klasse II hat keine elektrische Masse, kann jedoch eine funktionelle Masse haben.

Begleitmasse: Massen oder Leiter, wie Armierungsnetze im Boden, Kabelkanäle oder Abschirmungen, die eine Schwachstromkabel von Anfang bis Ende begleiten und durch Dämpfungswirkung gegen elektromagnetische (HF-)Kopplungen oder Kopplungen durch gemeinsame Impedanz schützen.

Massennetz: Gesamtheit der Begleitmassenleiter und der leitenden Teile des Gebäudes, die dem Potentialausgleich und der Abschirmung gegen Störungen dienen. Es muss darauf hingewiesen werden, dass ein Erdungssystem dem Personenschutz (50 Hz) dient und ein Massensystem für die Informationsübertragung und die Störungsbekämpfung eine funktionelle Rolle spielt.

Ideales Erdungs und Massensystem

Die Abbildung 10 ist ein Beispiel für die folgenden Erklärungen:

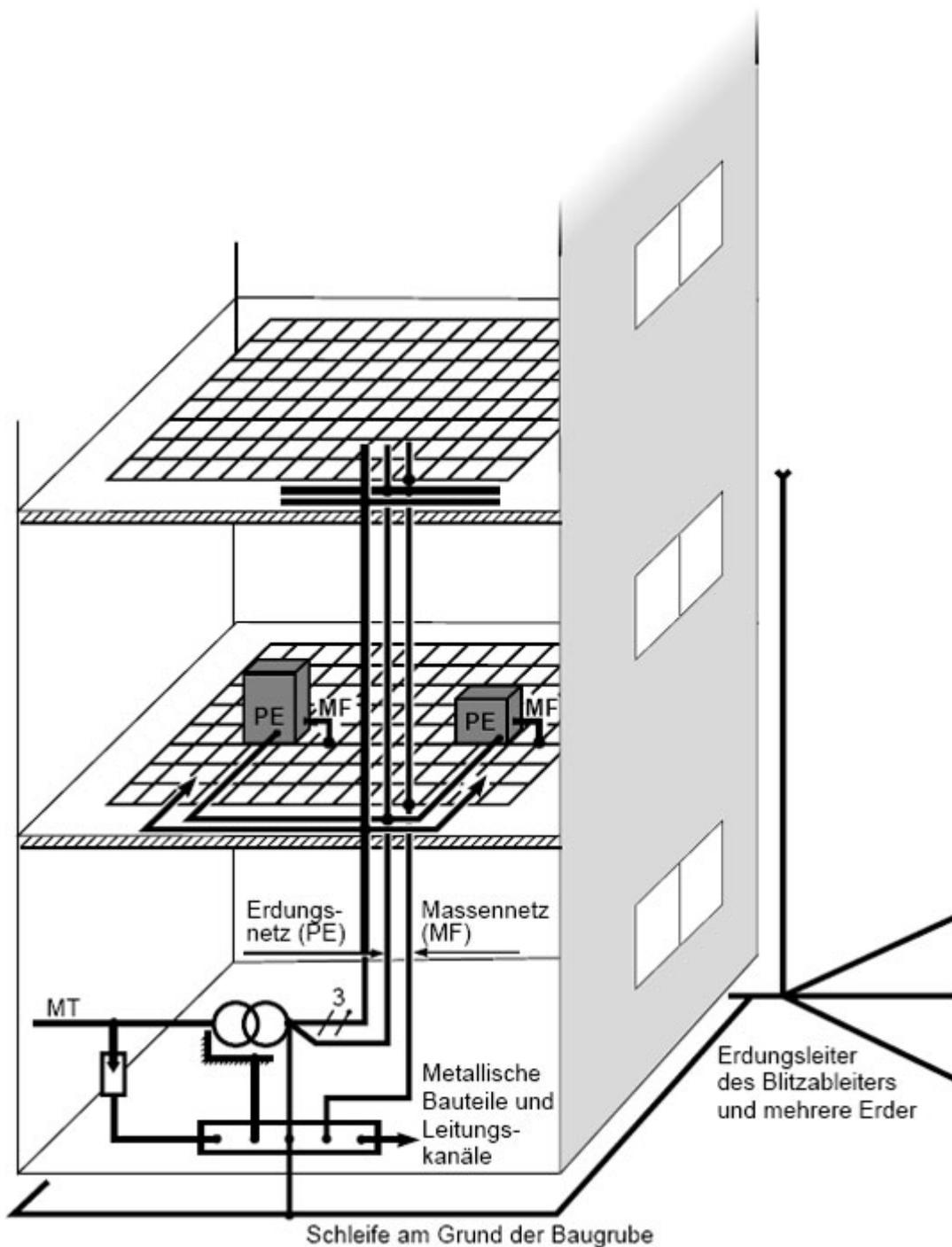


Abb. 10: Beispiel eines Erdungs- und Massensystems.

Externe Störungen (Blitzüberspannungen, Schaltüberspannungen, Überschläge HS/Masse) haben wegen mehreren Erdungsleitern des Blitzableiters und mehreren gabelförmig ausgelegten Erden, und da v mehrere "elektrische" Erdungen sternförmig an einen einzigen Erder angeschlossen sind, einen minimalen Einfluss auf die Ausrüstungen des Gebäudes.

Der Schutzleiter PE stört (unabhängig vom Erdungsschema) die Elektronik-Massen aus den folgenden Gründen nicht:

- Keine Kopplungen durch gemeinsame Impedanz (das Erdungsnetz (PE) ist vom Massennetz getrennt). In der Praxis wird dies in der Verteilung (auf den einzelnen Etagen) realisiert, ist jedoch für die Steigleitung nicht obligatorisch.
- Nur ein schwaches Strahlungsfeld, wenn der Schutzleiter PE im gleichen Kabel wie die aktiven Leiter angeordnet ist und sich das Kabel in einem metallischen Kabelkanal befindet, der elektrisch durchgeschaltet und an der Einspeisestelle der Anlage mit dem Schutzleiter PE verbunden ist.

Alle Schwachstromkabel sind auf den Armierungsnetzen im Boden (Reduktionsfaktor) in einem Abstand von mindestens 30 cm von den Starkstromkreisen verlegt, um eine magnetische Kopplung zu verhindern. Ein Begleitmasseleiter kann die Armierungsnetze im Boden ersetzen oder ihre Wirkung ergänzen, um eventuelle HF-Schleifeneffekte auf ein Minimum zu reduzieren. Die Schwachstromverbindungen zwischen den Stockwerken verlaufen in einem metallischen Kanal, der die Massenverbindungen fortsetzt. Das Erdungsnetz (PE) und das Massennetz (MF) können unter zwei wichtigen Bedingungen dasselbe Netz sein:

- Es dürfen keine HF-Störungen, keine hohen dv/dt und keine hohen di/dt vorhanden sein.
- Die Fehlerströme im Schutzleiter PE bzw. im PEN-Leiter müssen niedrig und ohne Oberwellen sein.

Gewisse Spezialisten der EMV weisen darauf hin, dass selbst wenn diese Bedingungen nicht alle erfüllt sind, die Massen- und Erdungsnetze eng miteinander verbunden werden können. Dies unter der Bedingung, dass die Kabel stark vermascht sind (Streben nach einem totalen Potentialausgleich durch Aufteilung der Ströme und Bildung von möglichst wenigen Schleifen).

Diese im Rohbau schwer zu bewerkstelligende Lösung (Verbindung aller Armierungsseisen und Metallzangen) kann sich für sehr spezialisierte Gebäude wie zum Beispiel Computerzentren oder Telefonzentralen eignen.