

Leitfaden

E – 013 – DE Erdung und Blitzschutz

T – TK Energy Management and Electrical Engineering

Anwendungsbereich:	Europa, Nord- und Südamerika K+S Business Units
Fachgebiet:	Energy Management and Electrical Engineering
Ursprungssprache:	Deutsch
Veröffentlichung:	Intranet, Extranet
Anwender:	K+S Mitarbeiter, Lieferanten und Kooperationspartner

Ersatz für Dokument:	E5-14 DE
Letzte Prüfung:	29.10.2020
Autor:	Alexander Röll
Abteilung:	T-TK

Inhaltsverzeichnis

1	Geltungsbereich.....	3
2	Normen und Vorschriften	3
3	Allgemeines	4
4	Herstellung von Erdungsanlagen	4
5	Potentialausgleich	5
6	Äußerer Blitzschutz	5
7	Innerer Blitzschutz (Überspannungsschutz)	7

1 Geltungsbereich

Diese Vorschrift gilt für:

Die Errichtung von Erdungs- und Blitzschutzanlagen über Tage in den Werken der K+S – Gruppe.

2 Normen und Vorschriften

Die elektrische Ausrüstung muss den VDE-Bestimmungen, harmonisierten Europanormen, DIN-Normen, IEC - Empfehlungen und EU-Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung entsprechen.

Insbesondere erwähnt seien:

DIN VDE 0100	Errichtung von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000V Teil 442: Schutz von Niederspannungsanlagen bei Erdschlüssen Teil 443: Schutz bei Überspannung infolge atmosphärischer Einflüsse oder von Schaltvorgängen Teil 540: Erdung, Schutzleiter und Potentialausgleich
DIN EN 62305	(DIN VDE 0185-305) Blitzschutzanlagen Teil 1: Allgemeine Vorgaben Teil 2: Risikomanagement Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen Teil 4: Elektrische und elektronische Systeme in baul. Anlagen
DIN VDE 0845 Bbl 1	Überspannungen von Einrichtungen der Informatstechnik (IT-Anlagen)
DIN EN 50083-1	(VDE 0885 Teil 1) Erdung von Antennenträgern
DIN EN 60079-14	(VDE 0165 Teil 1) Elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen
DIN 18014	Fundamenterder

Für Nord- und Südamerika gelten abweichende Vorschriften, wie z.B. UL, NEMA, CSA.

3 Allgemeines

Erdungsanlagen in Verbindung mit dem Potentialausgleich haben die Aufgabe gefährliche Berührungsspannungen, die z. B. als Folge von Blitz einschlägen, elektrostatischen Aufladungen, Induktionen oder Isolationsfehlern an elektrischen Betriebsmitteln oder leitfähigen Teilen entstehen können, auszuschließen.

Äußere und innere Blitzschutzanlagen haben die Aufgabe Gebäude und Anlagen bei Blitz einschlägen vor Zerstörung oder Beschädigung zu Schützen.

Für Erdungs- und Blitzschutzanlagen ist korrosionsbeständiges Material zu verwenden.

4 Herstellung von Erdungsanlagen

Nach VDE 0100 Teil 540 werden Oberflächen-, Tiefen-, und Fundamenteerde sowie natürliche Erde unterschieden. Als Einzelerde werden Oberflächen- und Tiefenerde verwendet.

Oberflächenerde werden in einer Tiefe von 0,5 bis 1m im Erdreich eingebettet. Die Ausführung erfolgt nach DIN 18014. Die zu verwendenden Rund- und Bandstähle und Verbinder müssen dauerhaft korrosionsbeständig sein, z. B. nichtrostender Stahl mit der Zusammensetzung Chrom > 16 %, Nickel > 5 %, Molybdän > 2 %, Kohlenstoff < 0,08 %, Werkstoffnummer 1.4571. **Feuerverzinktes Material ist nicht zulässig.**

In der Regel wird Bandstahl mit einem Mindestquerschnitt von 30x3,5mm oder Rundstahl mit mindestens 10mm Durchmesser verwenden. Um einen besseren Ausbreitungswiderstand zu erzielen, ist der Bandstahl hochkant anzuordnen. Oberflächenerde kommen z. B. für Schalt- und Transformatorstationen zum Einsatz.

Tiefenerde werden senkrecht oder schräg in größere Tiefen bis zu 30m des Erdreichts getrieben. Es kommen Vollstäbe, Rohre oder Profilstäbe zum Einsatz. Die Tiefe richtet sich nach dem geforderten Ausbreitungswiderstand. Parallel eingetriebene Tiefenerde beeinflussen sich gegenseitig, weshalb der Abstand mindestens der wirksamen Länge des Tiefenerders entsprechen muss.

Bei Neubauten sind Fundamenteerde vorgeschrieben. Die Ausführung erfolgt ebenfalls nach DIN 18014. Als Material kommt verzinkter Bandstahl mit einem Mindestquerschnitt von 30mm x 3,5mm zum Einsatz. Der Bandstahl muss hochkant in das Fundament eingebracht und alle 2m mit der Bewehrung verbunden werden. Die Ausführung erfolgt in geschlossenen Maschen, die fest und leitfähig miteinander verbunden sind. Die Maschenweite von 20m x 20m darf nicht überschritten werden.

Anschlussfahnen und Erdungsfestpunkte, die aus dem Beton herausgeführt werden, sind aus Edelstahl (Werkstoffnummer 1.4571) mit einem Durchmesser von mind. 10mm auszuführen. Alternativ kann auch ein Kupferkabel NYY oder Kupferseil mit einem Mindestquerschnitt von 50mm² verwendet werden. Die Anschlussfahnen sind eindeutig zu kennzeichnen.

Anschlussfahnen und Erdungsfestpunkte für den Hauptpotentialausgleich sind in Bereichen von elektrischen Betriebsräumen oder Kabelschächte herauszuführen. Zusätzlich sind Anschlussfahnen für die Ableitungen des äußeren Blitzschutzes sowie für die direkte Erdung von Maschinen, Apparate und Aufzüge vorzusehen.

Der Ausbreitungswiderstand des Fundamenterders darf zwischen 1Ω bis 10Ω betragen. Ist die notwendige Erdfähigkeit des Fundamenterders nicht gegeben, wie beispielsweise bei Verwendung von wasserundurchlässigem Beton (weiße Wanne), ist zusätzlich ein Ringerder nach DIN 18014 zu installieren.

Wenn natürliche Erder, wie z. B. Spundwände, Stahlteile von Gebäuden, Metallbewährungen von Beton im Erdreich oder Wasserleitungen, vorhanden sind, so sind diese in die Erdungsanlage mit einzubeziehen.

Leitungen, die dem Transport von brennbaren Flüssigkeiten dienen, dürfen aber nicht als Erder für Schutzzwecke verwendet werden.

Die Betriebserdung des Sternpunktleiters wird ausschließlich für Netze vorgenommen, die zur allgemeinen Stromversorgung mit einer Nennspannung von 400V AC (Beleuchtungs- und Steckdosenstromkreise) vorgesehen sind. Alle übrigen Netze werden isoliert betrieben.

Falls eine Betriebserdung des Transformatorsternpunktes für TN-Netze vorgenommen werden muss, wird dies durch den Auftraggeber explizit angegeben.

Innerhalb der Erdungsanlage sind genügend Trennstellen (Erdungstrennklemmen) vorzusehen, so dass der Erdungswiderstand gemessen und der Zustand von Erdungsanlage überprüft werden kann.

5 Potentialausgleich

Alle elektrisch leitfähigen Teile, die nicht einem Stromkreis zugeordnet sind, sind miteinander elektrisch leitend zu verbinden und in das Potentialausgleichssystem einzubeziehen.

Position und Ausführung des Anschlusspunktes zum Übergang an das vorhandene Potentialausgleichssystem der peripheren Anlagen sind mit dem Auftraggeber abzustimmen. Der Anschlusspunkt gehört zum Lieferumfang.

Für jede Etage bzw. für jeden Bereich eines Gebäudes ist eine Potentialausgleichsschiene zu errichten. Die Potentialausgleichsschienen sind direkt oder über andere Potentialausgleichsschienen an der Hauptpotentialausgleichsschiene anzuschließen. Alle Anschlüsse an den Potentialausgleichsschienen sind eindeutig zu kennzeichnen und zu beschriften.

Alle leitfähigen Anlagenteile, wie z. B. Kabelbühnen, Schaltschränke, Maschinen, Apparate, Behälter, Kolonnen und Rohrleitungen, sind am Potentialausgleich anzuschließen. Am Hauptpotentialausgleich ist zusätzlich die Erder anzuschließen.

Der Mindestquerschnitt des Hauptpotentialausgleichsleiters beträgt 0,5 mal Querschnitt der stärksten vom Hauptverteiler abgehenden Leitung der Anlage, jedoch mindestens 6 mm² Kupfer.

6 Äußerer Blitzschutz

Äußere Blitzschutzanlage für Gebäude und besondere Anlagen sind nur dann zu errichten,

wenn dies gesetzlich vorgeschrieben ist oder es sich aufgrund einer Risikoanalyse als notwendig herausstellt.

Richtwerte können nachfolgender Tabelle entnommen werden:

	gesetzlich vorge- schrieben	Blitzschutz empfohlen durch AK	kein Blitzschutz	
Fördergerüste / Fördertürme	X			TAS
Fördermaschinengebäude		X		
Produktionsgebäude h < 25m			X	
Produktionsgebäude h > 25m		X		
Bandbrücken			X	
Schuppen nur Lagerung			X	
Schuppen produktionrelevant		X		
Verwaltungsgebäude		X		
Gebäude mit Laboren		X		
Kauengebäude <200 Personen		X		
Kauengebäude >200 Personen	X			LBO
Kantinen <200 Personen		X		
Kantinen >200 Personen	X			LBO
Werkstattgebäude > 1000m²		X		
Werkstattgebäude < 1000m²			X	
Magazingebäude / Lager mit hoher Brandlast		X		
Magazingebäude / Lager mit geringer Brandlast			X	
Kraftwerke / Heizwerke	X			
Gebäude mit Ex Bereichen Gasreduzierstation) Gasreduzierstation Gebäude Rekalanlage	X			DIN EN 1127
Schalthäuser		X		
Tankstellen	X			
Lokschuppen			X	
Kleingaragen			X	
Pförtnerhäuschen			X	
Schornsteine		X		

Falls das zu schützende Gebäude im Schutzbereich eines höheren Gebäudes oder Schornsteines liegt, so ist ein ausreichender äußerer Blitzschutz durch das benachbarte Bauwerk gegeben. Sollte das zu schützende Gebäude nur teilweise im Schutzbereich eines höheren Gebäudes liegen, so ist nur der Teil des Gebäudes einer Blitzschutzanlage auszustatten, der nicht im Schutzbereich liegt.

Falls gesetzlich keine höheren Anforderungen an die Blitzschutzanlage gestellt wird, ist diese in Blitzschutzklasse 3 auszulegen.

Für Fangeinrichtungen, Ableitungen und Erder darf als Werkstoff kein Aluminium verwendet werden. Verzinktes Material darf nur dort verwendet werden, wo keine Satzbelastung vorliegt.

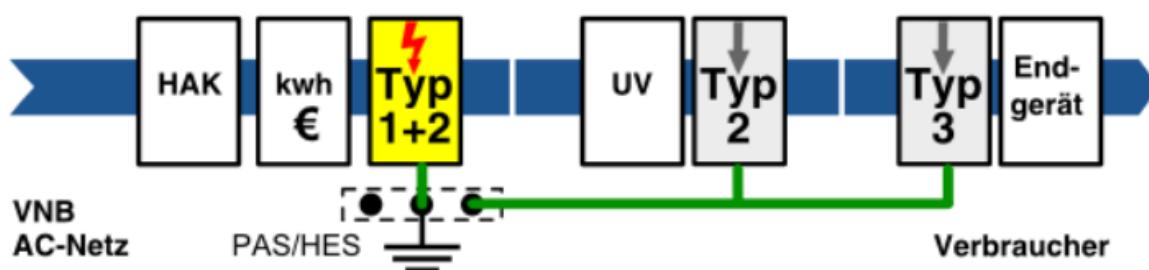
7 Innerer Blitzschutz (Überspannungsschutz)

Eine innere Blitzschutzanlage mit Schutzzonen für Gebäude und besondere Anlagen ist nur dann zu errichten, wenn diese gesetzlich gefordert wird oder es zur Aufrechterhaltung von Überwachungs-, Steuerungs- oder IT-Systemen notwendig ist.

Überspannungen, die durch atmosphärische Entladungen, Schaltüberspannungen oder elektrostatische Entladung entstehen können, können durch Überspannungsschutzeinrichtungen (Überspannungsableiter Typ 1 bis 3) eliminiert werden. Überspannungen können galvanisch, induktiv oder kapazitiv in eine elektrische Anlage eingekoppelt werden.

Überspannungs-Schutzeinrichtungen vom Typ 1 (Grobschutz) gehören zum Blitzschutz-Potentialausgleich und schützen die elektrischen Anlagen des Gebäudes vor Brand-Schäden durch direkten oder indirekten Blitzeinschlag.

Ein Grobschutz vom Typ 1 allein kann ein Endgerät, wie einen Router, Controller, Switch, Server, PC oder Monitor nicht vor Überspannungsschäden schützen. Hierfür sind weitere Überspannungs-Schutzeinrichtungen vom Typ 2 (Mittelschutz) und 3 (Feinschutz) notwendig, wie nachfolgende Darstellung zeigt.



Der benötigte Schutzpegel der zu schützenden Endgeräte kann der Bedienungsanleitung oder dem Typenschild entnommen werden.

Die benötigten Überspannungs-Schutzeinrichtungen werden vom Auftraggeber für jeden Bereich bzw. für jede Schutzzone explizit angegeben.