

1. Zweck

In Vakuumprozessen wird elektrische Energie in einem weiten Strom-, Spannungs- und Frequenzbereich eingesetzt. Bei den dabei ablaufenden physikalischen Prozessen werden elektromagnetische Störungen erzeugt.

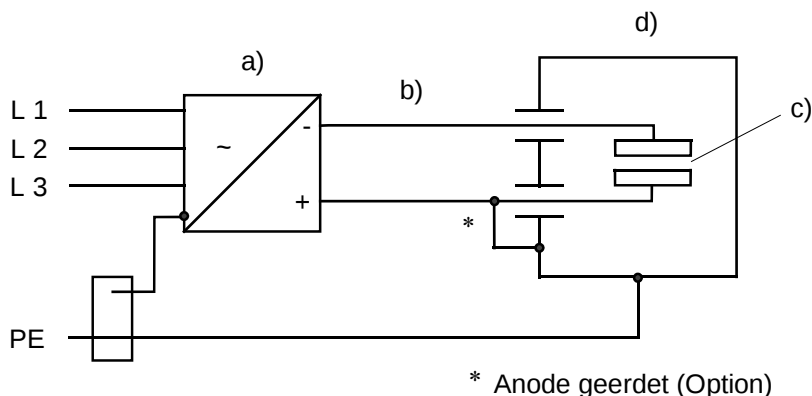
Nachfolgend werden einige allgemeine Hinweise zur Beurteilung dieser Störaussendungen und empfohlene Maßnahmen zusammengestellt.

2. Grundsätzliche Definitionen

Die prozesstechnische Einrichtung einer Vakuum-Prozessanlage besteht prinzipiell aus folgenden EMV-relevanten Komponenten.

- a) Prozess-Stromversorgung:
Elektrische Baugruppe zur Erzeugung der benötigten Energieform, im allgemeinen aus einem Drehstrom-Niederspannungsnetz gespeist.
- b) Energiezuführung: Leitungen.
- c) Werkzeug:
eigentliche Prozesseinrichtung, Energie-Verbraucher/ -Wandler.
- d) Vakuumkammer.

EMV-Blockschaltbild (Beispiel):



Zur Beurteilung der EMV muss die gesamte Anordnung betrachtet werden.

3. Vereinfachte EMV-Beurteilung

3.1 Voraussetzungen

Den nachfolgenden Aussagen (3.2, 3.3) liegen folgende Voraussetzungen zugrunde:

- a) Für die Prozess-Stromversorgung liegt eine EMV-Bescheinigung des Herstellers vor.
Darin wird bestätigt, dass
 - die EMVG-Schutzanforderungen bei Betrieb mit einer definierten Last (ggf. Dummy-Last) eingehalten werden.
 - die Anschlusstechnik einen EMV-dichten Anschluss der Ausgangsleitungen gewährleistet.

- b) Bei der Integration der Prozess-Stromversorgung in die Anlage sind
- die Herstellervorgaben
- und
- die EMV-Werknormen^{*)} insbesondere bezüglich Leitungsführung, Schirmung und Erdung
- eingehalten worden.
- c) Die Anlage wird in einer Industrieumgebung betrieben.

3.2 EMVG-Schutzanforderungen – Störfestigkeit

Die Schutzanforderungen bezüglich Störfestigkeit werden eingehalten.

Begründung:

- Die Störfestigkeit der Prozess-Stromversorgung wird vom Hersteller bescheinigt.
- Die restliche prozesstechnische Einrichtung ist störfest.

3.3 EMVG-Schutzanforderungen – Störaussendung

Zur Anlage, in der der Prozess betrieben wird, gehört eine umfangreiche elektronische Einrichtung (Messtechnik, Steuerungsgeräte, Rechner, Bildschirme...) die prozessnah aufgebaut ist.

Das störungsfreie Arbeiten dieser Ausrüstungskomponenten in allen Betriebsarten/-zuständen der Anlage ist nachgewiesen durch

- Inbetriebnahme-Tests,
- Abnahmetests,
- Betriebserfahrung bei unseren Kunden.

Vermutung:

Wenn diese 'Anlagenelektronik' durch Prozessvorgänge nicht gestört wird, kann vermutet werden, dass andere Geräte, die sich in größerem Abstand von der Anlage befinden, auch nicht gestört werden. Damit werden die EMV-Schutzanforderungen bezüglich Störaussendung eingehalten.

3.4 Zusätzliche Angaben

In nachfolgender Tabelle sind für die Bühler Alzenau-Vakuumprozesse zusätzliche Angaben zur EMV-Beurteilung enthalten.

^{*)} Hinweise:

Die EMV-Werknormen enthalten folgende Forderungen:

- Hin/ Rückleitung in einer Leitung bzw. eng parallel geführt, separat von Signalleitungen.
- Definierte Rückleitung vorsehen. Schutzleitersystem nicht zur Rückleitung verwenden.
- Ausreichende Schirmung, beidseitig auflegen.
- Erdung mit kleiner (HF-) Impedanz

Prozess	Störaussendung im bestimmungsgemäßen Betrieb	EMV-Beurteilung	zusätzliche Maßnahmen	
			Personenschutz	EMV
1. Aufdampfen				
1.1 Widerstandsbeheizt (direkt / indirekt)	Starke Magnetfelder (Netzfrequente und Harmonische) durch große Ströme (Trafos, Leitungen).	Beeinflussung von Bildschirmen möglich, ggf. LCD oder Plasmabildschirme einsetzen oder Abschirmmaßnahmen durchführen.	Grenzwerte nach DIN EN 12198-1 einhalten! → Risikobeurteilung	
1.2 ES-Verdampfer	Störsignalgenerierung nur bei Überschlägen (Transiente Vorgänge).	- Störungen kurzzeitig (Knackstörungen). - Prozessabhängige "Dauerüberschläge".	Röntgenschutz	
2. Sputtern				
2.1 DC	Störsignalgenerierung bei Überschlägen, bei Al, Si wird prozessbedingt HF erzeugt.	- Störungen kurzzeitig. - Prozessabhängige "Dauerüberschläge".		bei hoher Leistungs- dichte $\geq 100 \text{ W/cm}^2$.
2.2 MF	Es wird prozessbedingt HF erzeugt.		HF-dichte Kammer (DIN EN 12198-1)	
2.3 HF	Betriebsfrequenz zugelassen (DIN EN 55011). Beim Betrieb entstehen Harmonische.	- Für Betriebsfrequenz keine Grenzwerte der Störstrahlung. - Harmonische werden durch Schirmung (HF-dichte Kammer) unterdrückt.		
3. Sonstige				
3.1 DC-Glimmen/ DC-Plasma-Polymerisation	Störsignalgenerierung bei Überschlägen.	- Störungen kurzzeitig (Knackstörungen). - Prozessabhängige "Dauerüberschläge".		
3.2 AC-Glimmen netzfrequent		- Störungen kurzzeitig (Knackstörungen).		
3.3 Plasmapolymerisation MF / HF	Betriebsfrequenz zugelassen (DIN EN 55011). Beim Betrieb entstehen Harmonische. Es wird prozessbedingt HF erzeugt.	- Für Betriebsfrequenz keine Grenzwerte der Störstrahlung. - Harmonische werden durch Schirmung (HF-dichte Kammer) unterdrückt.	HF-dichte Kammer (DIN EN 12198-1)	
3.4 Mikrowellenprozesse	Betriebsfrequenz zugelassen (DIN EN 55011).		System mikrowellendicht. Nachweis durch Messung erforderlich (DIN EN 60519-6/VDE 0721-6)..	

Normung E-Technik	Bearbeitet: Roese	Ausgabe							
	Geprüft: Kaweck	Dez. 13							090280.docx