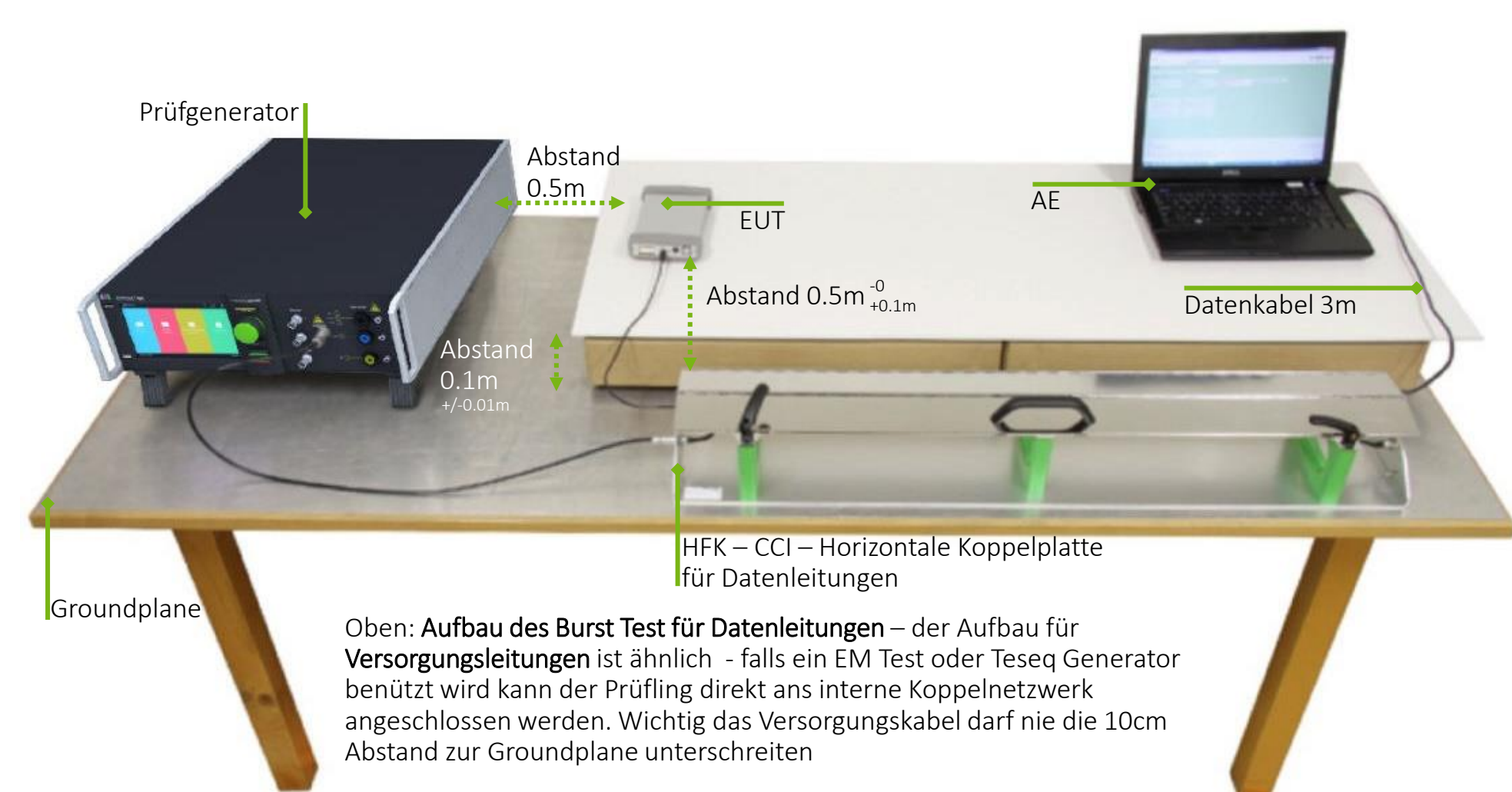


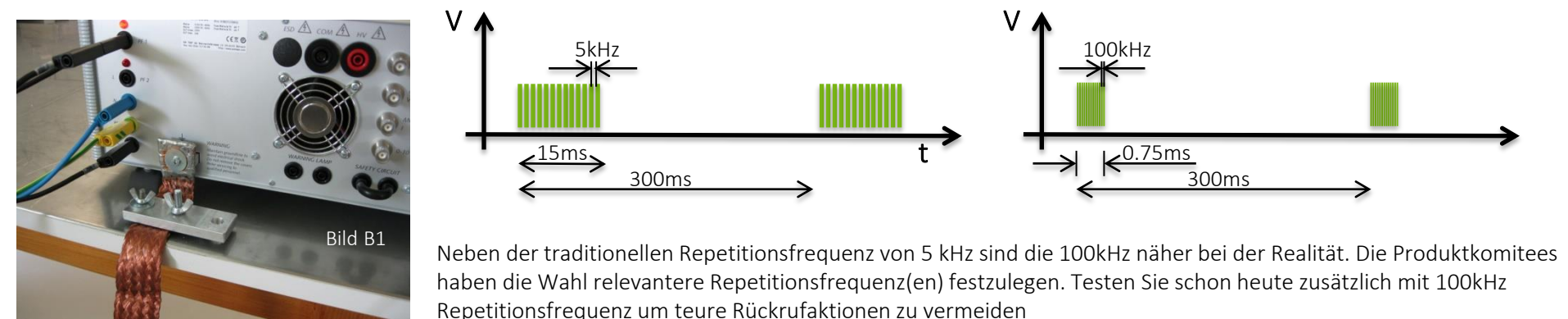
emitec seit 1993 Ihr Partner für Ihre EMV

EMV ist die Gesetzliche Einhaltung der Produkte Normen - (R)Wichtiger: EMV ist der Qualitätsnachweis meiner Produkte für den Kunden

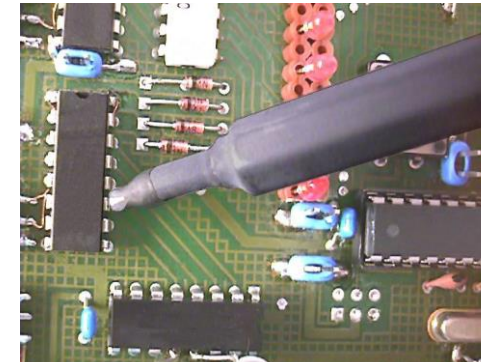
Burst IEC / EN 61000-4-4



- Tischgeräte müssen 0,1m ± 0,01m über der Masseferenzelektrode (Groundplane) angeordnet werden
- Floor Standing Geräte 0,1m ± 0,05m
- Die metallische Referenz Masseplatte aus Kupfer oder Aluminium ist mindestens 0,25mm dick, sonst min. 0,65mm
- Die Mindestgröße der Referenz Masseplatte ist 0,8m x 1m und überragt den EUT mind. 0,1m
- Geräte die üblich an Decke oder Wand montiert werden, werden wie Tischgeräte behandelt
- Der Prüfgenerator und das Koppelnetzwerk sollen direkt auf die Masseplatte gestellt werden und so kurz wie möglich (niederimpedant) mit der Masseplatte verbunden werden – Siehe Bild B1

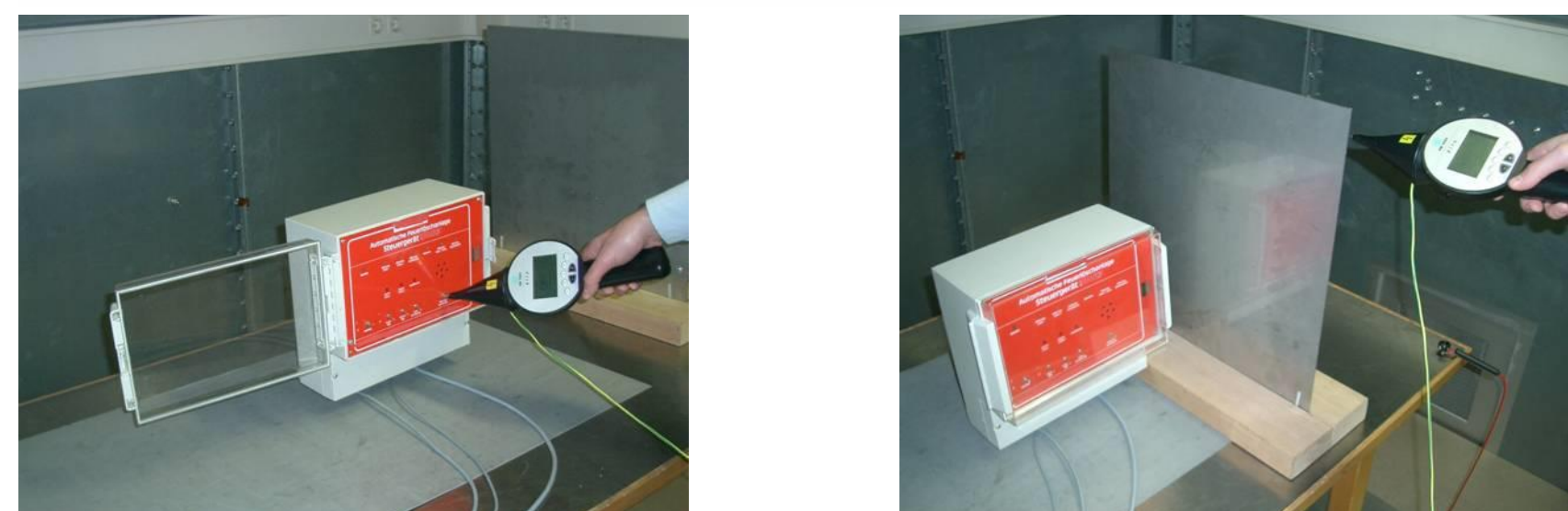
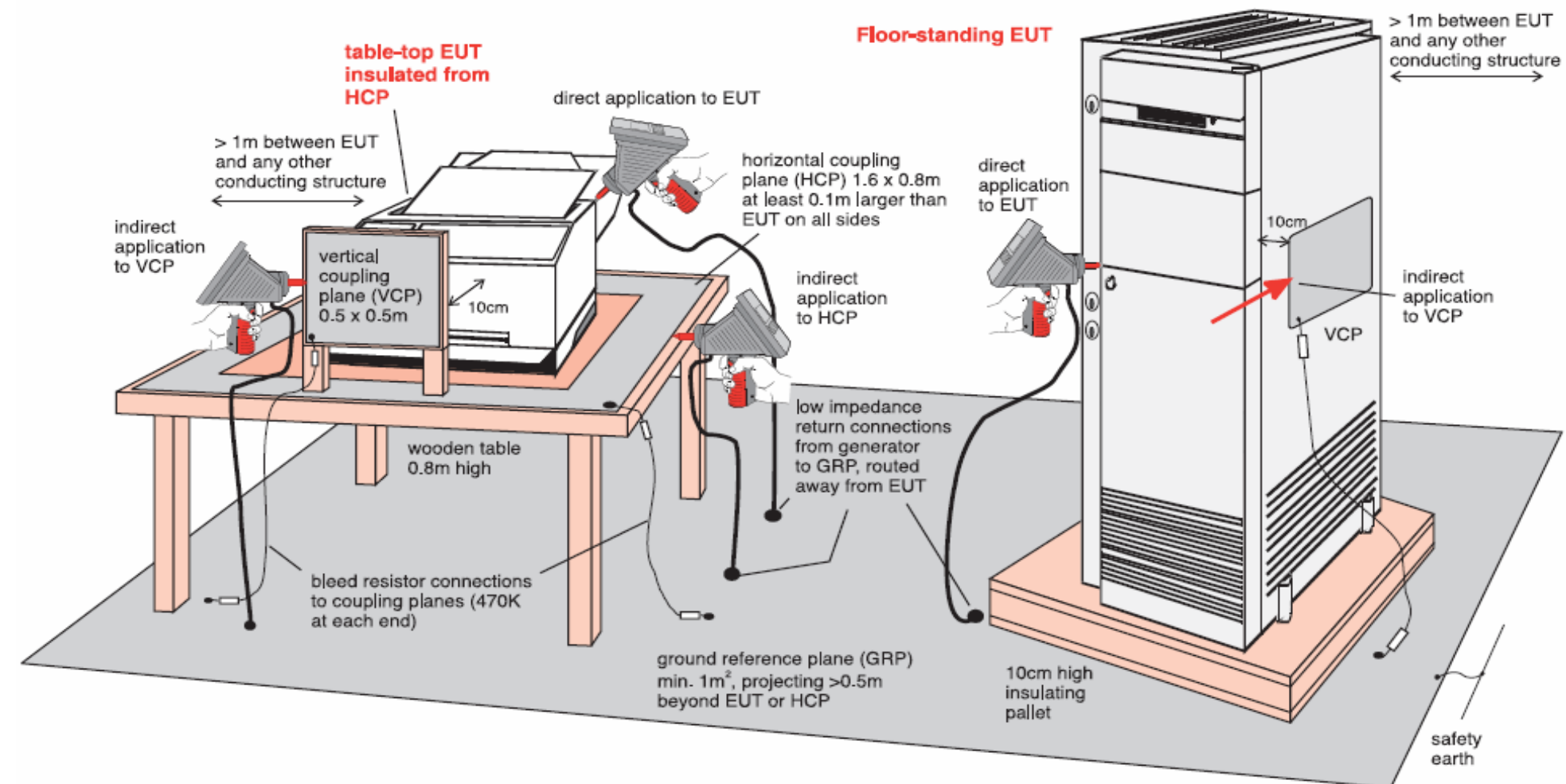


Impfen Sie Ihr Produkt



- Störsicherer Entwickeln**
 - Burst-Generator Störgrößen werden im Test auf das Gehäuse oder Zuleitungen eingekoppelt
 - Pulsförmige Störgrößen fließen auf unbekannten Wegen durch den Prüfling und generieren einen Funktionsfehler
- Genaue Ortung der Schwachstelle**
 - mittels Nahfeldsonden kann nun die genaue Position der Schwachstelle lokalisiert werden. Die Burstpulse werden über die Nahfeldsonde auf den Print, Komponenten und Kabel «eingekoppelt» um die Schwachstelle zu suchen und lokalisieren
 - Dabei soll auch die Burstfrequenz variiert werden, der Burstgenerator wird auf Dauerburst gestellt
- Breitband-Störung vermindert die Störabstrahlung (Emission)**
 - Durch die Entstör-Massnahmen wird nun das Produkt automatisch weniger Störungen abstrahlen

ESD IEC / EN 61000-4-2



Direkte Entladung

- Alle zugänglichen Punkte (berührbar durch den Anwender).
- Gehäuse: Ecken, Kanten, Flächen, Schlitze, Anzeigeelemente.
- Bedienelemente: Schalter, Tasten, Stecker etc.
- Bei Schnittstellen mit metallischem Gehäuse wird die ESD Prüfung via **Kontaktentladung** durchgeführt.
- Bei Schnittstellen mit isolierendem Gehäuse wird die ESD Prüfung via **Luftentladung** durchgeführt
- In bestimmten Fällen können Produktnormen auch die Entladung auf den Pins verlangen oder gar explizit verbieten (z.B. Messgeräte)

Unsere handlichen & ergonomischen ESD Generatoren



Indirekte Entladung

- Kante der vertikalen Koppelplatte, VCP (Vertical Coupling Plate) jeweils in 10cm Abstand zu jeder EUT Seite.
- Kante der horizontalen Koppelplatte HCP, EUT mit jeder Seite in 10cm Abstand zum Entladepunkt.

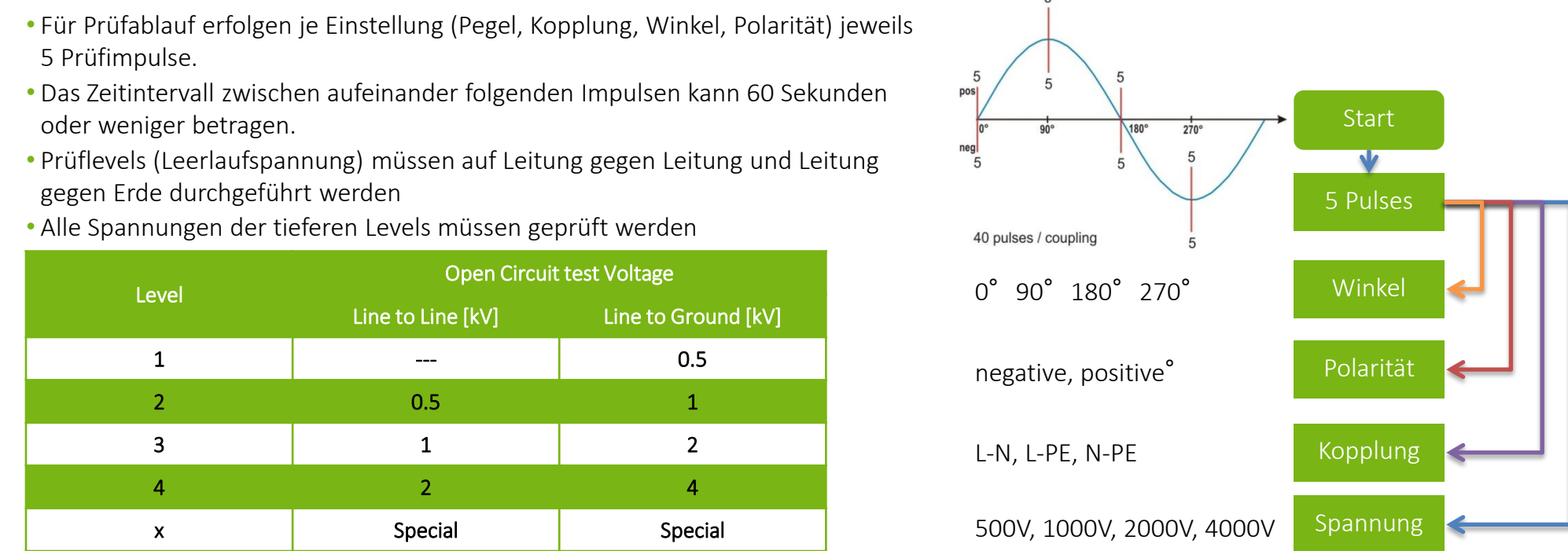
Ablauf der ESD Prüfung

- Beginn beim tiefsten Schärfegrad
- 1 Entladung / s
- mind. 10 Entladungen in der schärferen Polarität

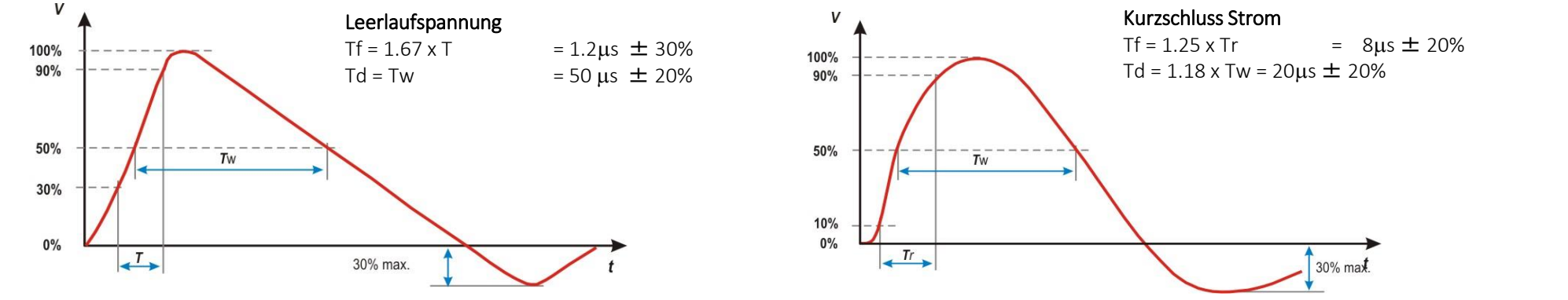
Prüfschärfegrad	Kontaktentladung Prüfspannung [kV]	Luftentladung Prüfspannung [kV]
1	2	2
2	4	4
3	6	8
4	8	15
x	Spezial	Spezial

xxx ist ein offener Prüfschärfegrad, dieser wird von den Produktnormen festgelegt.

Surge IEC / EN 61000-4-5



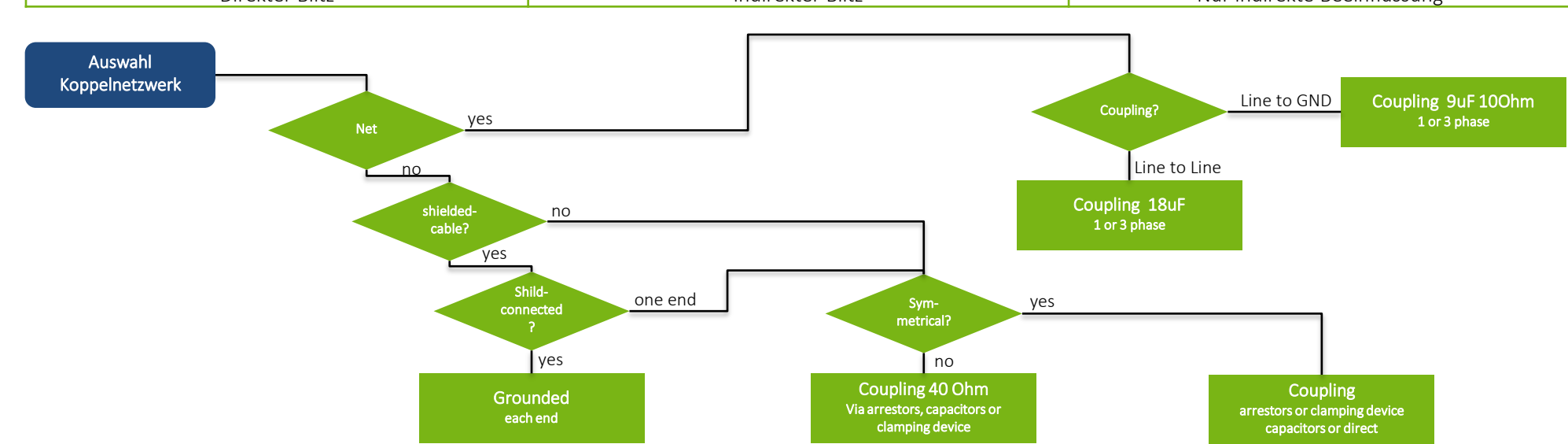
Definition der Surge Pulsform



Quellenimpedanz von Surge Generatoren

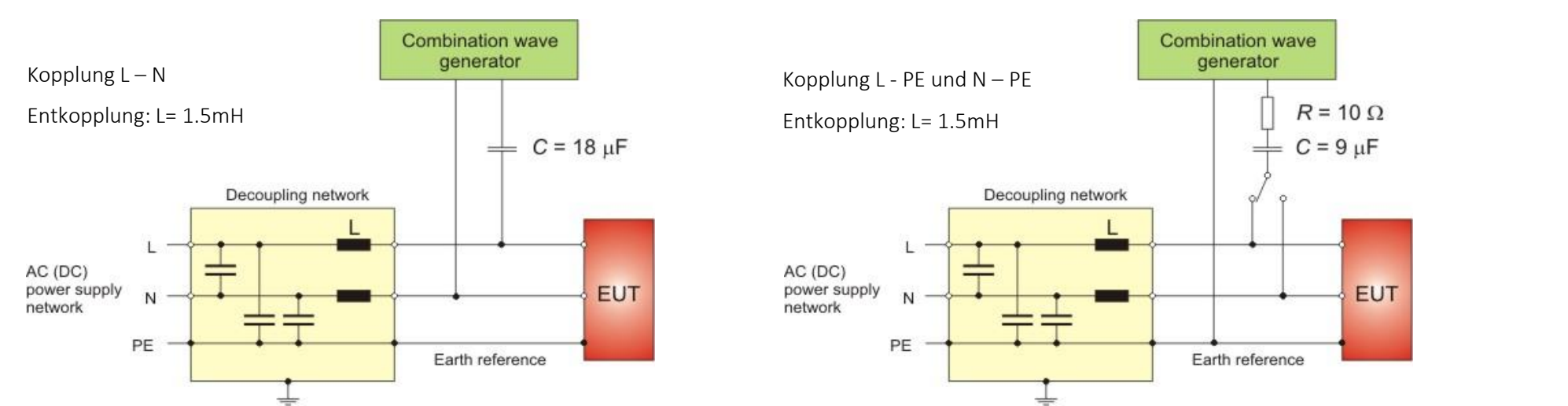
Aufgrund der verschiedenartigen Entstehungs- und Koppelmechanismen der Störgröße, definiert die Norm folgende Quellenimpedanzen der zu verwendenden Generatoren. Die EM Test Surge Generatoren schalten vollautomatisch die Quellenimpedanz um Fehlmanipulationen und damit verbundene Falsch-Interpretationen auszuschließen

	2 Ohm	12 Ohm (2 Ohm + 10 Ohm)	42 Ohm (2 Ohm + 40 Ohm)
Versorgungsleitungen (Niederspannungs- Stromversorgungsnetz)			Alle anderen Leitungen
SYMMETRISCH (L-N, L-L)		UNSYMMETRISCH (L-PE, N-PE)	UNSYMMETRISCH
Störquelle im gleichen Stromkreis		Störquelle in einem anderen Stromkreis	(nur ausser selten symmetrisch gefordert)
Direkter Blitz		Indirekter Blitz	Nur indirekte Beeinflussung

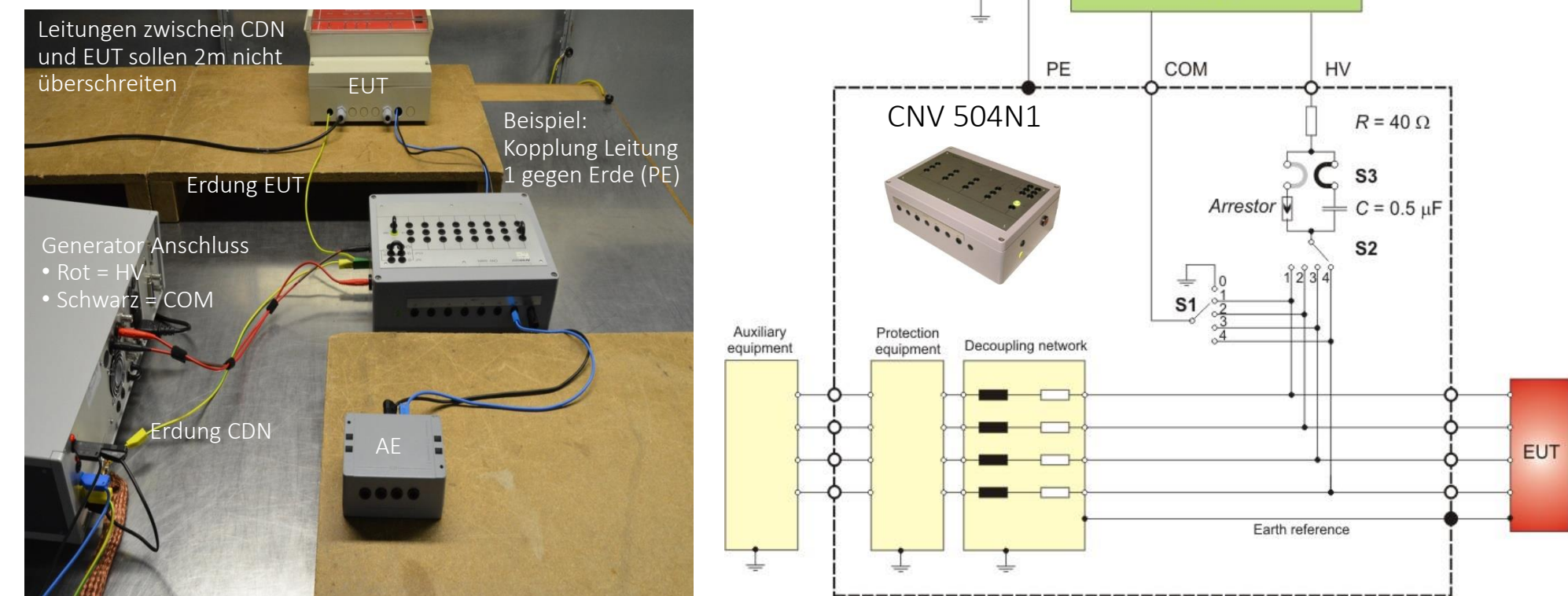


Kopplung 1-phasen Applikation

Beispiel für einen Prüfaufbau für kapazitive Kopplung auf Wechselstrom- / Gleichstrom-Versorgungsleitungen



Kopplung von Signal und Datenleitungen



Schalter S1:

- Leistung gegen Erde - Stellung 0
- Leistung gegen Leitung - Stellung 1 bis 4

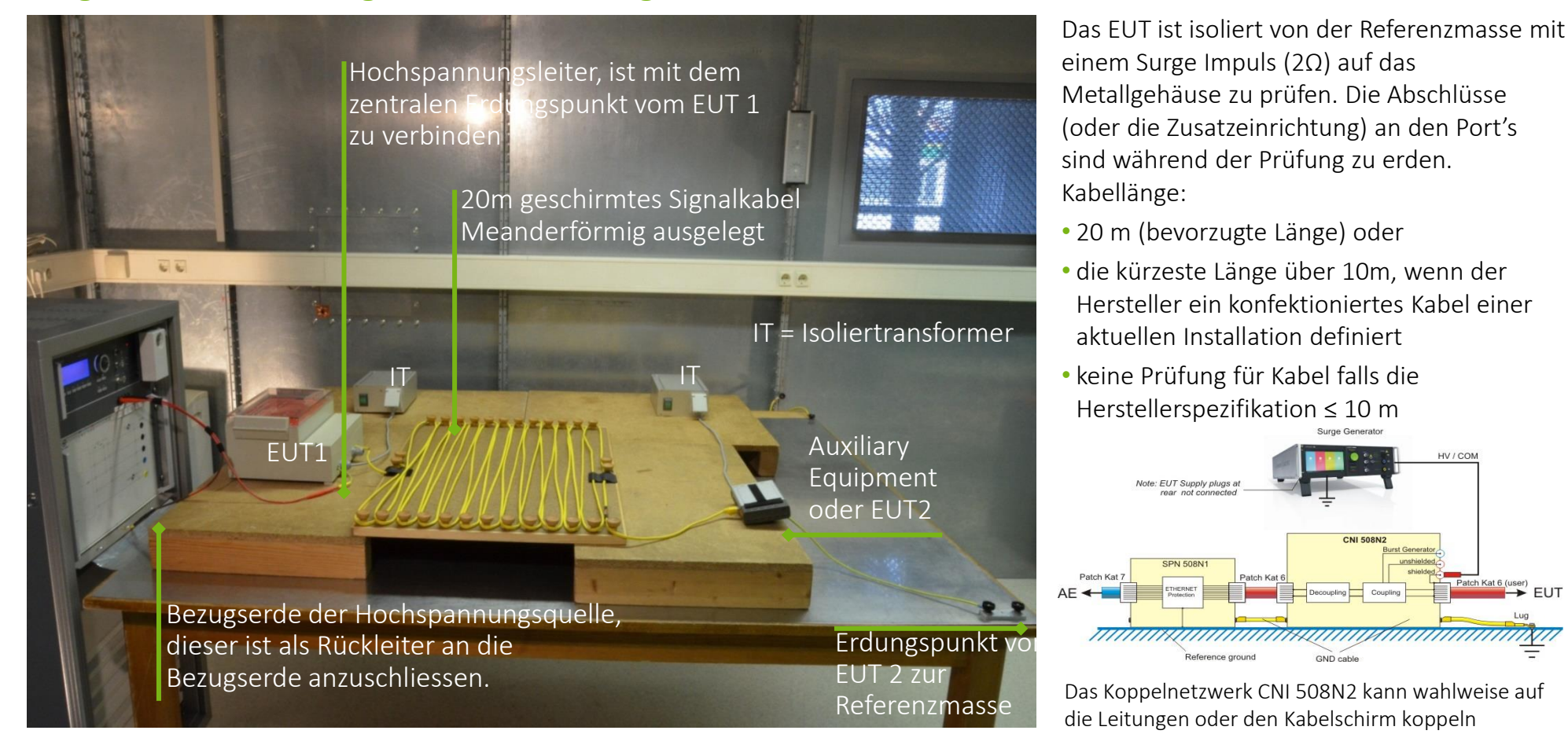
Schalter S2:

- während der Prüfung - Stellungen 1 bis 4 aber nicht in der gleichen Stellung wie Schalter S1

Schalter S3:

- Position Kopplung mit Gasableiter - symmetrische I/O Leitungen
- Position kapazitive Kopplung 0,5µF unsymmetrische I/O Leitungen

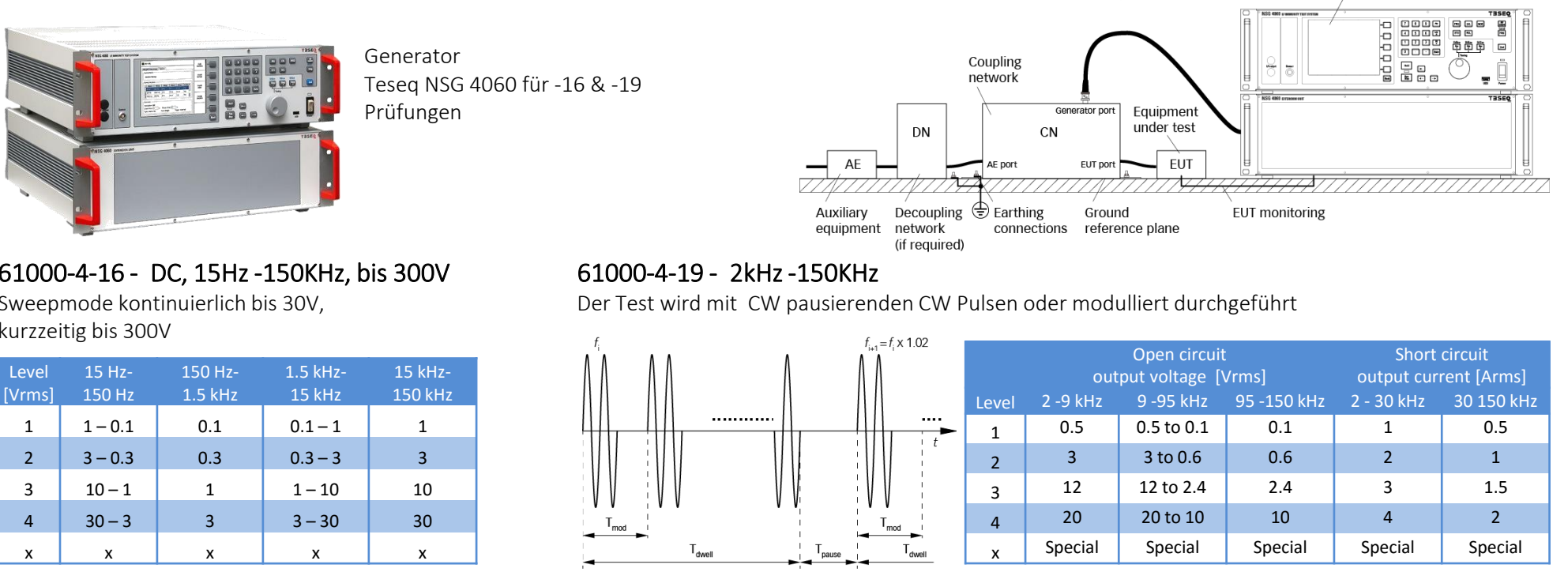
Surge Prüfaufbau für geschirmte Leitungen



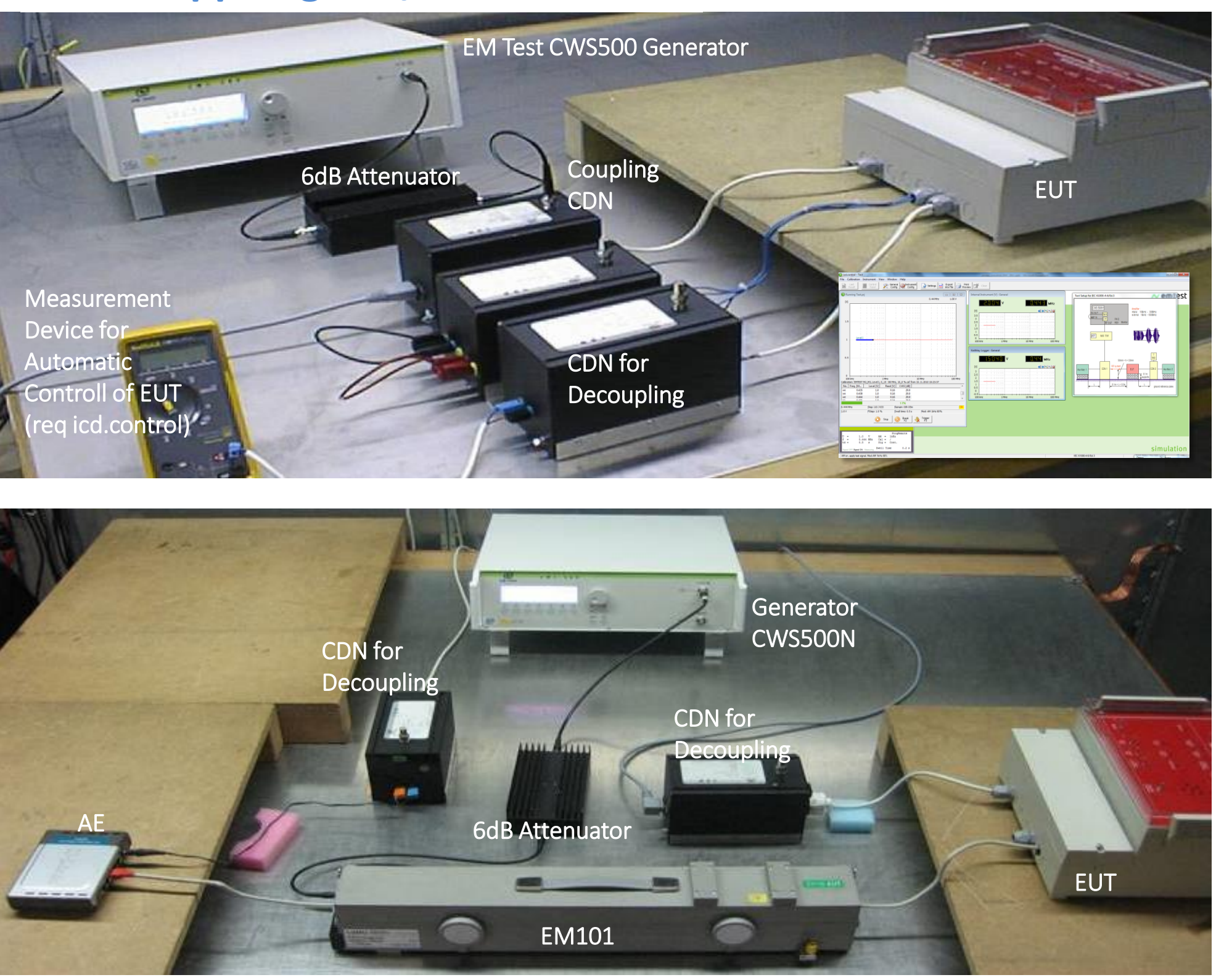
Immunität – Störgrößen DC bis GHz

DC	150kHz	80MHz	230MHz	1GHz	6GHz
EN61000-4-16 Gleichtaktstörungen/-prüfungen Frequenzdurchlauf 15Hz-150kHz Prüf: 16; 7; 50; 60Hz Dauer 30V Kurz bis 300V	EN61000-4-6 leitung-geführte Störgrößen, induziert durch elektro-magnetische Felder im Bereich von 150kHz – 80MHz (230MHz), typisch mit Modulation 1kHz, 80%, AM	EN61000-4-3 hochfrequente elektromagnetische Felder im Bereich von 80MHz – 6GHz, typisch mit Modulation 1kHz, 80%, AM			
EN61000-4-19 Gegentaktstörungen/-prüfungen Spannung: CW, Pulse bis 20Vrms Strom: CW, Pulse bis 4Arms					

Testaufbau IEC / EN 61000-4-16 & 19 Prüfungen

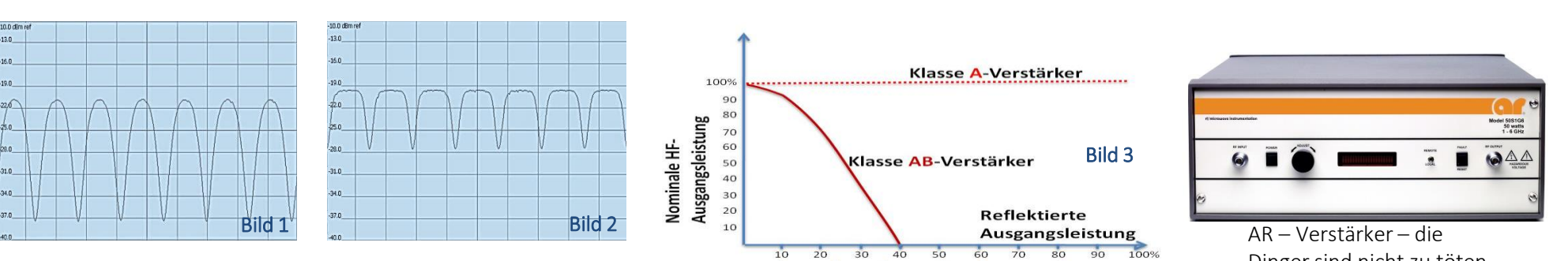


HF Einkopplung IEC / EN 61000-4-6



HF Felder IEC / EN 61000-4-3

Die Störstrahlung benötigt ein geschirmter Raum (EMV Halle) oder Zelle (z.B. GTEM) um nicht die Umgebung zu stören – emitec besitzt eine langjährige Erfahrung in der Auswahl Ihrer Halle / Zelle

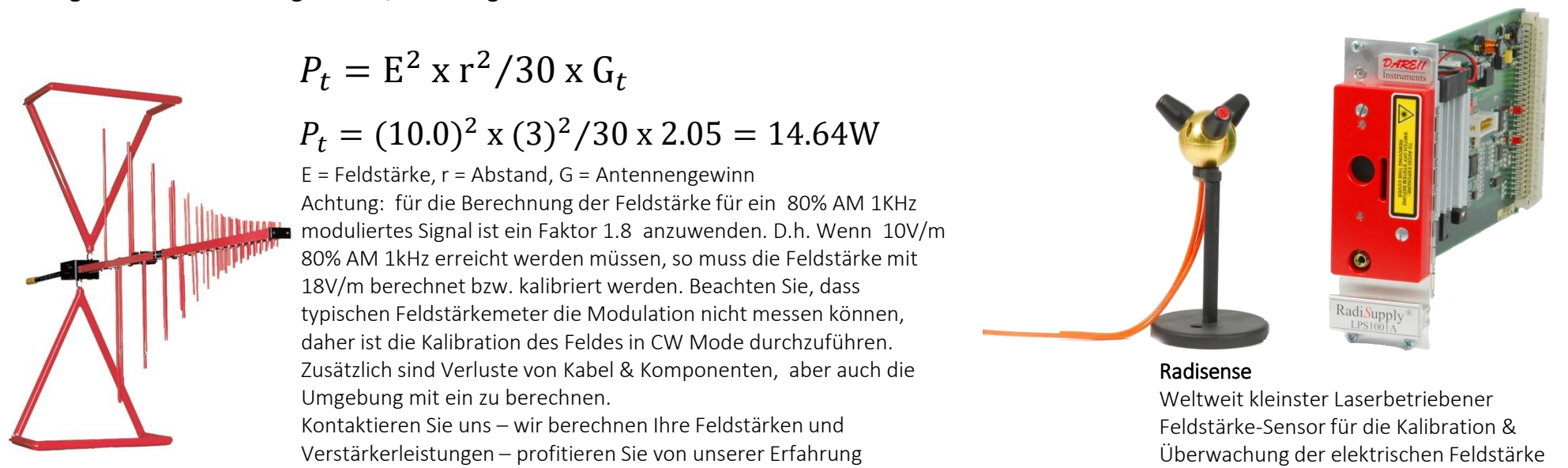


Kriterien bei der Auswahl des Verstärkers

Die Ausgangsleistung P_{out} ist die Leistung, die bei Vollaussteuerung des Verstärkers erreicht wird. Eine weitere Erhöhung des Eingangspegels führt zu keiner weiteren Erhöhung des Ausgangspegels sondern die Signale werden nicht mehr verzerrungsfrei verstärkt. Es entstehen Oberwellen (Vielharmonische der Grundwelle F_1), die die Sendeanenne ebenfalls anregen und somit auch zu Feldstärken bei $n \times F_1$ führen. Diese könnten den Prüfling dann ebenfalls ungewollt beeinflussen. Bild 1: AM Moduliertes Signal auf 1GHz Träger. Bild 2: zeigt das verzerrte CW-Signal, beim Betrieb des Verstärkers im nichtlinearen Bereich. Die Berechnung der Leistung für die gewünschte Feldstärke ist daher sehr wichtig – Gerne berechnen wir die Leistung für Ihre gewünschte Feldstärke.

Fehlanspassungen führen dazu, dass ein Teil der vom Verstärker abgegebenen Leistung reflektiert wird. z.B. Eine log.-per. Antenne mit einem VSWR von ca. 2,5:1 reflektiert ca. 20% der Leistung des Verstärkers. Klasse-A-Verstärker sind unempfindlich gegen reflektierte Leistung und geeignet um die Messverfahren z.B. gemäß EN 61000-4-3 durchzuführen. Klasse-A-Verstärker regeln selbst unter extremer Fehlanspassung die HF-Ausgangsleistung nicht zurück. Klasse-AB Verstärker benötigen bei Fehlanspassung eine Schutzschaltung für den fehlangepassten Betrieb. Diese Schutzschaltung führt zu einem Zurückgehen der Ausgangsleistung (siehe Bild 3). Somit steht nicht genügend Leistung zur Verfügung um die geforderte Feldstärke zu erreichen. Es ist daher auch wichtig Antennen mit einem „tiefen“ VSWR zu erwerben.

Benötigte Verstärkerleistung für 10V/m CW Signal bei 3m Abstand

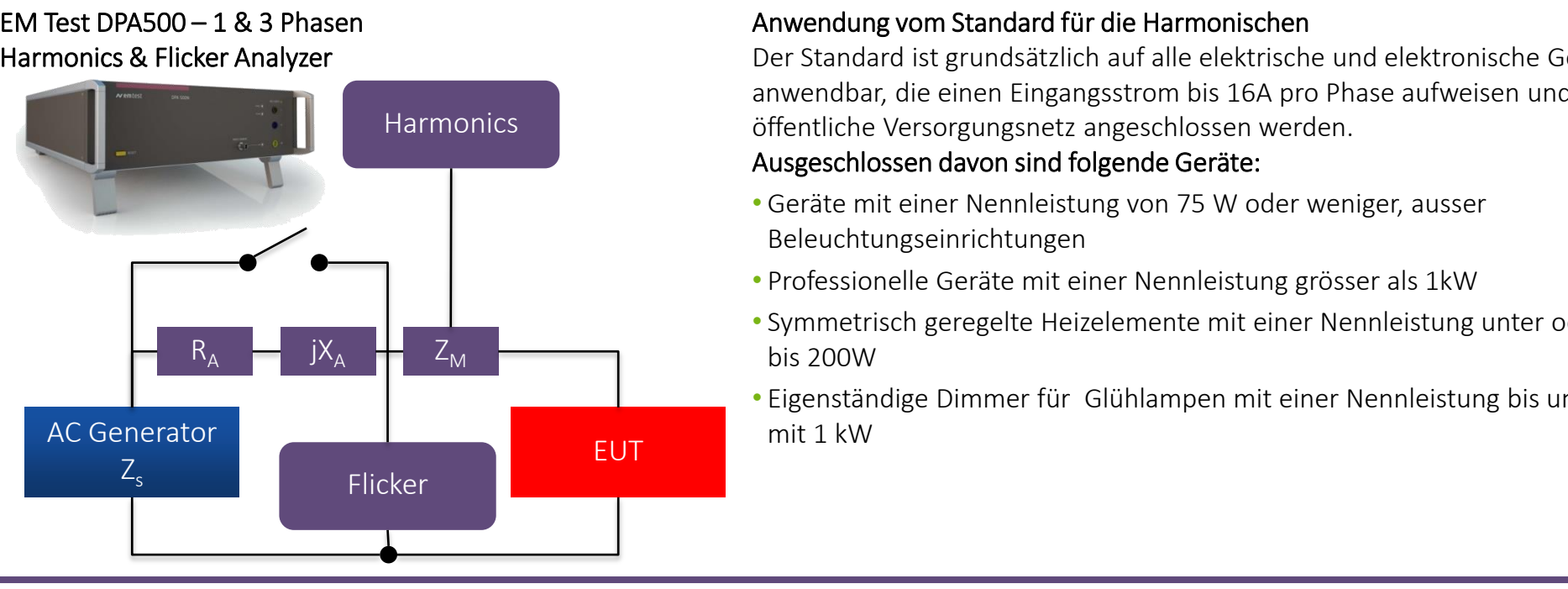


leader in test and measurement...

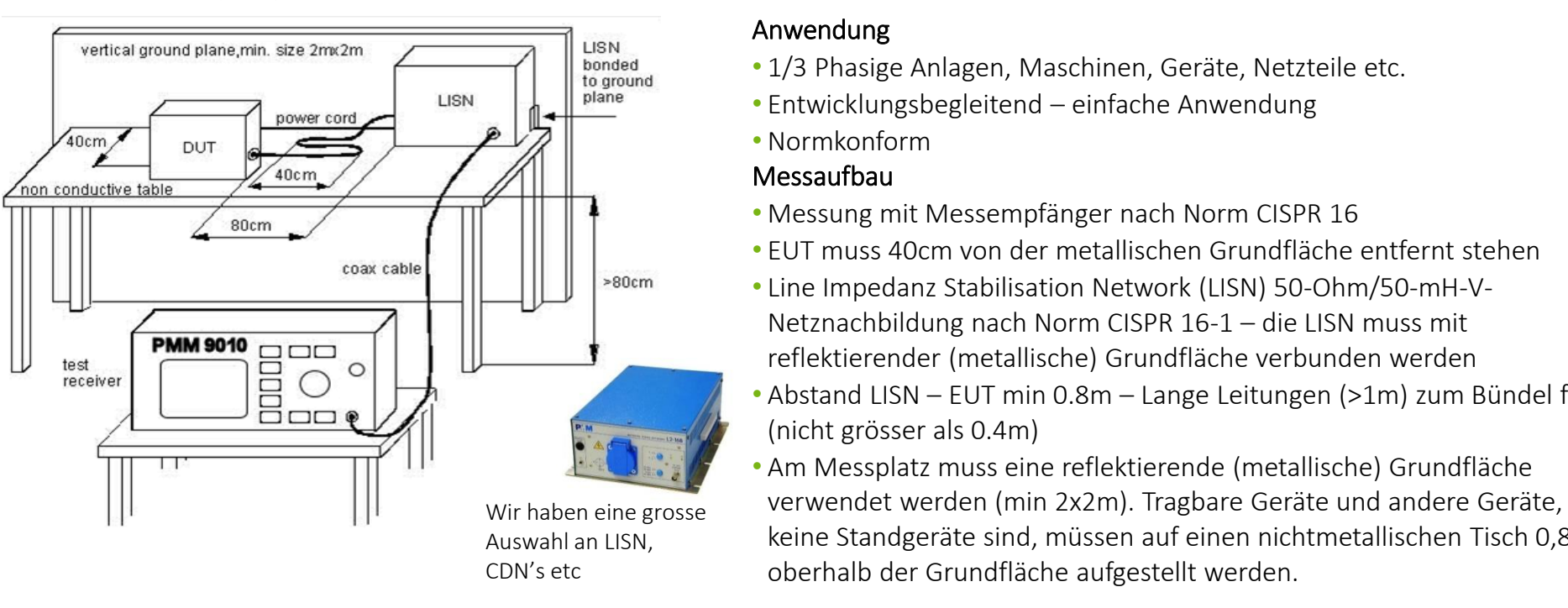


emitec industrial - birkenstrasse 47 - 6343 rotkreuz +41 41 748 6010 info@emitec.ch www.emitec.ch webcode emv

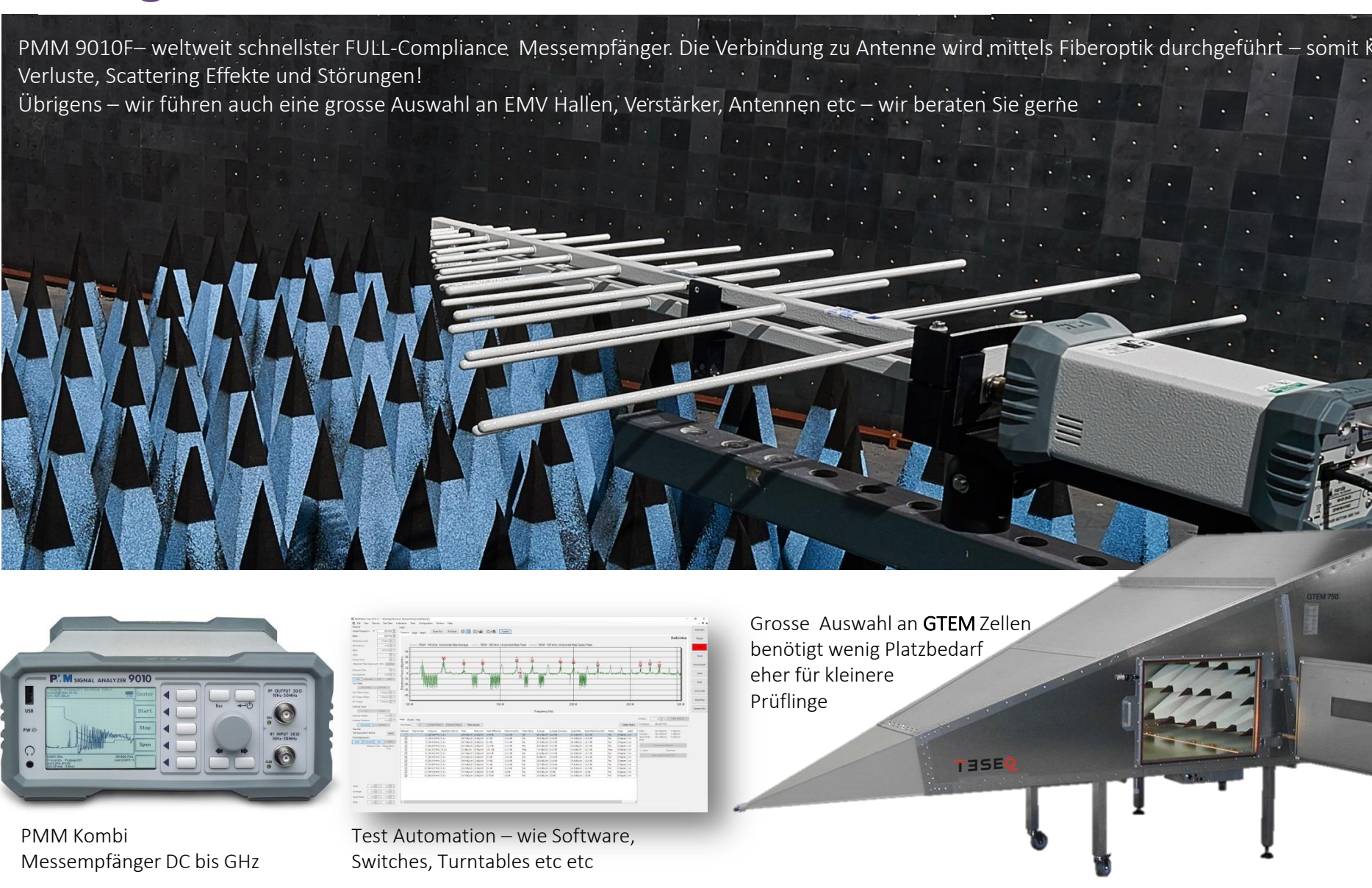
Harmonische EN/IEC 61000-3-2 & Flicker EN/IEC 61000-3-3



Leitungsgebundene Emission DC bis 30MHz

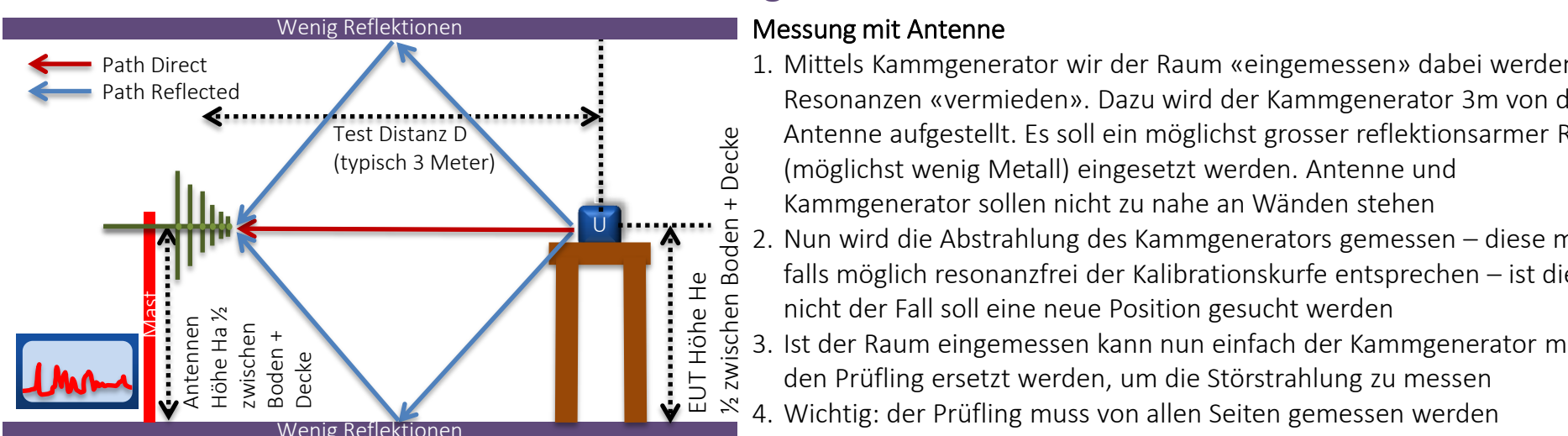


Feldgebundene Emission 30MHz bis GHz



Messen abgestrahlter Störungen mit Antennen – der Antennenfaktor (AF)
Ein hoher AF bedeutet, dass die Antenne bei der angegebenen Frequenz unempfindlicher ist, ein niedriger AF deutet auf hohe Empfindlichkeit – schauen Sie bei der Auswahl Ihrer Antenne auf breitbandige Antennen mit tiefen AF um die Umrüstzeiten (Wechsel von Antenne) zu vermeiden

Alternative Emissions Messverfahren – benötigt keine EMV Halle



EMI-PT Methode



Hier dient die MDS Zange zusammen mit einer Litze als Antenne. Dabei wird die Litze «relativ» nahe am Prüfling (EUT) aufgestellt. Die Messung muss an allen Seiten des Prüflings durchgeführt werden. Auch kann die Litze direkt auf Displays etc. «geklebt» werden. Am Schluss der Messung bestimmt das maxima aller Messungen die Störleistung. Mittels Korrelationsfaktor wird nun der Vergleich mit der Messung in Testhaus ermittelt. Das EMI-PT Prinzip wurde 1993 zusammen mit der damaligen PTT entwickelt und wird heute in vielen Entwicklungsabteilungen als repetierbare und aussagekräftige Emissions-Messung Methode eingesetzt. Sie ist kostengünstig und liefert wertvolle Hinweise ob der Prüfling sich innerhalb der Norm befindet. Teure und aufwendige Nachbesserungen und mehrmalige Messungen im Testhaus entfallen.

Entwicklungsbegleitende EMV: sicherer & schneller entwickeln

Je früher Sie die EMV in Ihre Entwicklung einbinden, desto schneller & kostengünstiger werden Sie Ihre Produkte entwickeln. Wird in der Entwicklungsphase erst am Schluss der Entwicklung die EMV getestet, so können während diesem «Blindflug» böse Überraschungen entstehen wie z.B. mehrmaliger Gang ins Testhaus, Verzögerungen des Produkte-Launch, höhere Herstellungskosten etc. Zusätzlich sind ca 40% aller elektronischen Ausfälle im Feld durch ungenügende EMV Massnahmen zurück zu führen. Teure Rückrufaktionen, Image Schäden und hohe Service Kosten entstehen. Binden Sie daher die EMV Entwicklungsbegleitend in Ihrem Betrieb ein: die Messungen können einfach am Platz des Entwicklers bereits in der frühen Prototypen Phase durchgeführt werden. Einige Tests können gar **Normkonform** bei Ihnen durchgeführt werden – eine Messung im Testhaus ist nicht mehr notwendig – somit können weitere Kosten und auch Zeit eingespart werden. Typische normkonforme Tests sind: Burst, Surge, Powerfall, ESD (Leitungsgebundene Immunität) & Störspannung (Leitungsgebundene Emission) Seit 1993 beraten wir Sie für Ihre EMV Messtechnik-Lösung – kontaktieren Sie uns.



Ihr Ansprechpartner
Peter Wüthrich
p.wuethrich@emitec.ch