

NEUE ESD BASISNORM IEC/EN 61000-4-2 EDITION 2

Bruno Straumann

Seit dem 1. Dezember 2009 kann die revidierte Basisnorm EN 61000-4-2 für ESD Immunitätsprüfungen angewandt werden. Welche Auswirkungen hat die neue Norm auf ESD-Simulatoren und deren Kalibrationsverfahren?

Im Dezember 2008 wurde die revidierte Basisnorm IEC 61000-4-2 Edition 2 veröffentlicht. Sie ersetzt die in die Jahre gekommene Version IEC 61000-4-2 Edition 1 von 1995.

Basierend auf dem revidierten IEC Standard wurde die inhaltlich identische europäische Norm EN 61000-4-2:2009 veröffentlicht. Diese EN Norm kann nun bereits für ESD Immunitätsprüfungen gemäß den entsprechenden harmonisierten Normen angewandt werden. Spätestens ab dem 1. März 2012 darf nur noch diese Fassung der Norm zur Anwendung kommen. Der folgende Artikel zeigt die Auswirkungen der neuen Norm auf ESD-Simulatoren und deren Kalibrationsverfahren.

Tabelle 1: Zulässige Toleranzen des ESD-Impulses gemäß alter und neuer Norm

	61000-4-2 Edition 1	61000-4-2 Edition 2
Anstiegszeit t_r	0,7 ns – 1,0 ns	0,6 ns – 1,0 ns
Spitzenwert I_p	±10%	±15%
Strom bei 30 ns I_{30}	±30%	±30%
Strom bei 60 ns I_{60}	±30%	±30%

ERSTER EINDRUCK TÄUSCHT

Vergleicht man die Spezifikationen des ESD-Simulators der bisherigen und der neuen Norm, erhält man leicht einen falschen Eindruck. In Tabelle 1 sind die Spezifikationen der Impulsform gegenübergestellt. Die zulässigen Toleranzen sowohl für die Anstiegszeit (t_r) als auch für den Spitzenwert des Stroms (I_p) sind in der neuen Norm größer. Man könnte nun folgern, die Anforderungen an den ESD-Simulator seien mit der

neuen Norm kleiner geworden. Dies trifft jedoch nicht zu. Einerseits berücksichtigt die nach unten erweiterte Toleranz der Anstiegszeit lediglich die erhöhte Bandbreite des Messsystems, was tendenziell zu tieferen Messwerten führt. Andererseits verlangt die neue Norm explizit, dass pro Messpegel jeweils 5 Impulse aufzuzeichnen und einzeln auszuwerten sind. Jeder einzelne Messwert (d.h. t_r , I_p , I_{30} , I_{60}) eines jeden Impulses muss die geforderte Toleranz einhalten. Es ist explizit nicht zulässig, Mittelwerte aus mehreren Impulsen zu benutzen. Die alte Norm ließ die Verwendung von gemittelten Messwerten zu und dieses Verfahren wurde in der Praxis auch oft angewendet.

RICHTIG MESSEN WIRD SCHWIERIGER

Dies führt nun dazu, dass zufällige Messfehler im Sinne der Messunsicherheit nicht mehr ausgemittelt werden, sondern voll auf den Messwert »durchschlagen«. Eine maßgebliche Quelle für (näherungsweise) zufällige Messfehler kann ein unzureichend abgeschirmtes Messsystem sein. Mit anderen Worten ausgedrückt: Entsprechen die gemessenen ESD-Impulse nicht der Norm, könnte die Ursache im Messsystem selbst und nicht im ESD-Simulator liegen. Bild 1 zeigt die möglichen Auswirkungen eines schlecht abgeschirmten Messsystems.

HÖHERE MESSBANDBREITE UND DEFINIERTE MESSANORDNUNG

Zur Kalibrierung eines ESD-Simulators gemäß der neuen Norm sind folgende Hauptkomponenten nötig:

- Digitalspeicheroszilloskop, analoge Bandbreite ≥ 2 GHz / Abtastrate ≥ 10 GS/s
- Messtarget, Bandbreite 4 GHz / Impedanz $\leq 2,1$ Ohm
- Abschwächer, typisch 20 dB

- Referenz-Erdplatte, Abmessungen $\geq 1,2$ m x 1,2m
- Geeignetes Abschirmgehäuse für das Messsystem

Ein wichtiges Detail: Das neue Messtarget enthält üblicherweise keinen 50 Ohm Serienwiderstand mehr. Deshalb entfällt die Halbierung der Messspannung. Bei gleichbleibender Amplitude des ESD-Impulses verdoppelt sich also die mit dem Oszilloskop gemessene Spannung. Das Abschirmgehäuse muss Störfrequenzen bis in den GHz-Bereich ausreichend dämpfen. Selbstverständlich müssen alle Leitungen, welche ins Abschirmgehäuse führen, entsprechend gefiltert werden (Netzspeisung für das Oszilloskop). Eine allfällige Datenübertragung sollte via Faseroptik stattfinden.

Die Position des Erdanschlusses auf der Referenz-Erdplatte ist nun genau definiert, nämlich 0,5 m senkrecht unter dem Messtarget. Auch die Position des Simulator-Erdkabels ist nun vorgegeben. Dies ist wichtig, hat dies doch einen nicht zu vernachlässigenden Einfluss auf die Messwerte von I_{30} und I_{60} .

KONSEQUENZEN FÜR ESD-SIMULATOREN

Die Praxis zeigt, dass es große Unterschiede zwischen den verschiedenen Gerätemodellen gibt. Da die neue Norm tendenziell höhere Anforderungen an den ESD-Simulator stellt, ist davon auszugehen, dass einige Geräte nicht mehr normkonform sind. Werden

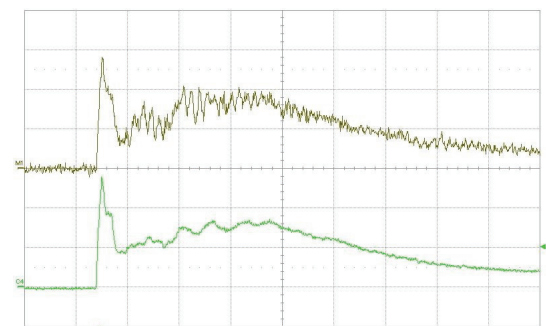


Bild 1: Fehlerhafte Messung (oben) und korrekte Messung unten. Durch unzureichende Abschirmung sind Messfehler in der Größenordnung von $\pm 20\%$ oder mehr möglich.



Bild 2: Moderner ESD-Simulator

Prüfungen mit einem solchen ESD-Simulator durchgeführt, so kann dies dazu führen, dass die Prüflinge entweder zu hart oder zu schwach getestet werden. Beide Fälle sind in der Praxis aus naheliegenden Gründen unerwünscht. Ob ein vorhandener ESD-Simulator die Spezifikationen der neuen Norm erfüllt oder nicht, kann letztlich nur durch eine entsprechende Kalibrierung des Gerätes festgestellt werden.

Auch beim Kauf eines neuen ESD-Simulators sollte man sich vergewissern, dass er die Anforderungen der neuen Norm erfüllt.

VERIFIZIEREN UND KALIBRIEREN

Die beiden Begriffe »Kalibrieren« und »Verifizieren« wurden in der alten Norm sehr unpräzise verwendet. Die revidierte Norm unterscheidet nun korrekt zwischen diesen beiden Dingen.

Kalibrieren ist die exakte messtechnische Ermittlung von Messwerten. Der Zeitraum zwischen zwei Kalibrierungen liegt typischerweise im Bereich von 1-2 Jahren und wird vom Anwender festgelegt.

Verifizieren im Sinne der ESD Norm bedeutet eine grobe Überprüfung des Generators, welche simpel und schnell durchzuführen sein sollte. Die Verifizierung findet üblicherweise vor Beginn einer Testreihe statt. In der neuen Norm wird vorgeschlagen, anhand der Länge des Funkens im Luftentladungs-Modus zu beurteilen, ob der Simulator korrekt funktioniert. Dies ist jedoch eine unzureichende Methode. Die Länge des Funkens hängt von der Geometrie der beiden Entladeelektroden, der Polarität und den Umgebungsbedingungen ab. Zudem wird ein Defekt des Entladerelais nicht erkannt. Moderne Geräte enthalten daher eine umfassende Selbsttest-Routine, welche innerhalb weniger Sekunden eine aussagekräftige Diagnose zulässt.

Zusammenfassend kann folgendes gesagt werden: Die neue Norm IEC/EN 61000-4-2 Edition 2 stellt tendenziell höhere Ansprüche an den ESD-Simulator selbst sowie an das Messsystem welches zur Kalibrierung solcher Geräte benötigt wird. Ob ein vorhandener ESD-Simulator die Spezifikationen der neuen Norm erfüllt, kann nur durch eine entsprechende Kalibrierung des Gerätes zweifelsfrei festgestellt werden.

Der Autor Bruno Straumann ist Senior Development Engineer bei Haefely Test AG Basel



E-Mail: straumann.bruno@haefely.com

■ www.haefely.com