

Alternative Emissionsmessungen

Emissionsmessungen mittels Referenzstrahler und Analysesoftware gemäß EN 17025

Zunächst wird kurz der Stand der Technik mit seinen gebräuchlichen Messverfahren zur Emissionsermittlung umrissen. Zum Vergleich wird dann ein neuer Lösungsansatz vorgestellt, der sich der Referenzmessmethode bedient. Wie hierbei vorgegangen wird, erläutert des weiteren die Handhabung eines neuen Softwaretools, welches speziell für diese Aufgabe im Hause PEP entwickelt wurde. Für welchen Anwender ein solcher Messplatz in Frage kommt und wie die Anforderungen für Prüflabors aus der EN 17025 hierzu aussehen, wird zum Schluss kurz angedeutet.

Für eine CE-Qualifizierung von elektronischen Produkten sind Emissionsmessungen ein fester Bestandteil der Norm. Wenn hierbei die erforderlichen Grenzwerte überschritten werden, können dem Unternehmen schnell ungewollte Kosten und zeitliche Verschiebungen in der Produkteinführungsphase entstehen. Um hier schon im Vorfeld eine sichere Aussage machen zu können, wären Untersuchungen am Prototyp, im Entwicklungslabor, oder spätestens bei der Qualifikation der Nullserie bereits erforderlich. Bei Anwendung der bekannten Emissionsmessmethoden, bedarf dies aber leider oft eines, zum Produkt vergleichsweise teuren Messequipments, geschulten Personals und vor allen Dingen eines definierten Freifeldes. Diese Voraussetzungen finden sich im typischen Entwicklungslabor oder einer Produktionsumgebung aber eher selten. Der Wunsch nach einer technisch durchführbaren und auch wirtschaftlich vertretbaren Messtechnik liegt daher nahe.

► Autor

Dipl.-Ing. MICHAEL PERSCHKE ist Manager der Abteilung Engineering Services bei PEP Modular Computers GmbH
A Kontron Company;
Sudetenstr. 7, D-87600 Kaufbeuren
Fon: (08341) 803-381, Fax: (08341) 803-40-381
E-mail: michael.perschke@pep.de

Stand der Technik

Die einzig anerkannte Messmethode für die Emissionsmessung ist nach wie vor die in Fachkreisen allgemein bekannte Freifeldmessung. Ein wichtiges Merkmal dieser Methode ist die Annahme, das ein definiertes Feld in freier, ungestörter Umgebung, nach einer Kalibrierung, mit all seinen messtechnischen Eigenschaften bekannt und stabil genug ist, um als Basis für die Messung der Emission eines Prüflings zu dienen. Im Idealfall gibt es, außer dem Prüfling, keine andere störende Emissionsquelle zu berücksichtigen. Neben diesem Verfahren gibt es auch den Ansatz, die Umwelteinflüsse einfach auszuschließen. Mit GTEM-Zellen und Absorberkammern wird, mit technisch sehr aufwendigen Mitteln, eine künstlich stabile Umgebung geschaffen. Für die Bewertung der Messergebnisse wird, unter Berücksichtigung der Raumgeometrie, mittels einer Referenzquelle die Messstrecke mit Hilfe von ca. 20 Frequenzstützpunkten über den gesamten zu messenden Frequenzbereich, 30 bis 1000 MHz, referenziert.

Alternativer Lösungsansatz

Das im folgenden beschriebene Verfahren, benötigt weder ein Freifeld noch einen abgeschirmten Raum. Es schließt die aktuellen Umweltbedingungen nicht aus, sondern bezieht sie jeweils für jede Messung mit ein. Der Grundgedanke für die Auswertung der Messreihen ist dabei, das sich, für eine räumlich gleichbleibende Empfangstrecke, die Abstrahlungsmaxima des Prüflings direkt mit den Abstrahlungsmaxima einer Referenz vergleichen lassen. Diese Maxima werden durch eine Art räumliche Abtastung der Störquelle ermittelt. Dazu wird die Quelle, örtlich stabil, in allen möglichen Drehachsen vermessen. Für die anschließende Auswertung wird daraus eine einzige Kurve, die dann nur noch die gefundenen Maxima repräsentiert. Die Qualität der Bewertung der Messergebnisse wird dann nur noch durch die Kalibrierengenauigkeit und Langzeitstabilität der Referenz bestimmt. Von dem weiteren Messequipment, Empfangsantenne und Empfänger, braucht dagegen keine

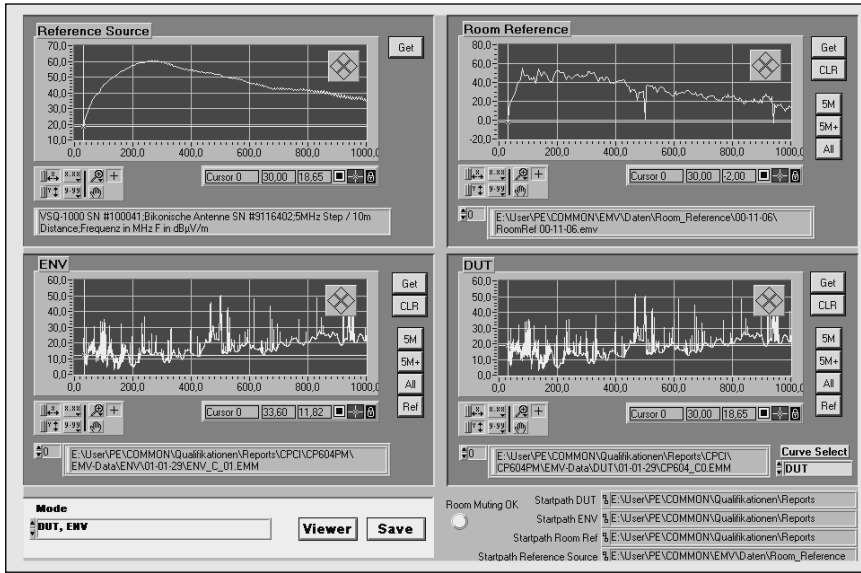


Abb.1: Front Panel der Analysesoftware mit Darstellung der vier benötigten Messkurven

allzu hohe Präzision auszugehen, da sich alle Systemmessfehler durch das vergleichende Messverfahren letztlich eliminieren.

Betrachtet man einen solchen Referenzstrahler etwas genauer, wie z. B. die Vergleichsstrahlungsquelle VSQ1000 von BogerFunk, so stellt man neben einer Genauigkeit von 4dB, noch eine weitere nützliche Eigenschaft fest. Anhand der Kalibrierkurve wird ersichtlich, das Anstelle von ca. 20 Stützstellen, hier 200 Stützstellen, äquidistant, über den gesamten Messbereich von 30 bis 1000MHz zur Verfügung stehen (Kammgeneratortaster 5 MHz). Mit Hilfe dieses, vergleichsweise sehr engen Beurteilungsrasters, können somit kaum noch Störfrequenzen übersehen oder falsch beurteilt werden.

Einrichtung der Messumgebung

Im ersten Schritt wird der räumlich Aufbau festgelegt. Für die eigentliche Auswertung muss jetzt vorab die Dämpfungseigenschaft des Raumes, inklusive all seiner Umgebungseinflüsse, analysiert werden. Dazu wird die Referenzquelle an exakt der Stelle positioniert, an der später auch der Prüfling vermessen wird. Über alle sinnvollen Drehpositionen der Referenzquelle werden nun die Abstrahlungsmessreihen aufgenommen. Auf diese Weise kommen schnell enorme Datenmengen zusammen, die sich ohne Analysesoftware nicht mehr überschaubar darstellen ließen. Hier setzt die von PEP Modular Computers entwickelte Software ‚SmartEmission‘ an. Sie unterstützt den Datenimport solcher Art generierter Frequenzmessreihen, stellt alle notwendigen Berechnungsmethoden zur Verfügung und ermöglicht eine abschließende

Prüflingsbewertungen für die Dokumentation. In Abb. 1 sehen wir dazu vier Diagramme dargestellt. Das erste, links oben, Reference-Source, zeigt die Kalibrierkurve der Referenz, wie sie vom Hersteller mitgeliefert wird. Das zweite, rechts oben, Room-Reference, zeigt, wie sich der Referenzstrahler, anstelle des Prüflings, im Messraum darstellt. Das dritte, links unten, ENV (environment), zeigt eine weitere Eigenschaft des Messraums. Es handelt sich hierbei um die zu erwartende Umgebungsbelastung des Messraums. Hierzu wurde der Messraum ohne Referenz und ohne Prüfling mehrere Male vermessen. Mit diesen drei Kurven, der Kalibrierkurve, der Messraumdämpfung und der Umgebungsbelastung des Messraums, sind nun alle erforderlichen Berechnungsgrundlagen für eine Bewertung des Prüflings gegeben.

Vorgehensweise bei der Messung

Mit derselben Messmethodik werden dann, ausgehend von der selben räumlichen Messposition, welche die Referenz zuvor eingenommen hatte, die maximalen Abstrahlungsanteile für den Prüfling ermittelt. Die Datensätze, die durch die Scans in den verschiedenen Drehpositionen aufgenommen wurden, werden wiederum zu einer Maximumbewertungskurve zusammengefasst. Ein solches Beispiel sehen wir in Abb. 1, im vierten, rechten unteren, Diagramm, DUT (device under test), dargestellt. Um den aktuellen Umweltstörungen Rechnung zu tragen, wird vor und nach den Messungen des DUT jeweils eine zusätzliche Umgebungsmessung (ENV) durchgeführt und in den entsprechenden Datensatz der Analysesoftware mit aufgenommen.

Auswertung der Messreihen

Wenn alle Daten vorliegen kann die Auswertung beginnen. Die Zusammenfassung der Messreihen und Berechnung der Maximumkurve wird jeweils gleich beim Datenimport mit erledigt. Im nächsten Schritt werden nun die referenzierten Daten erzeugt. Dies wird für die beiden Diagramme ENV und DUT per Tastendruck auf die REF-Taste der Analysesoftware durchgeführt. Beide Diagramme werden in Ihren Pegelwerten zum Abgleich mit der Raumdämpfungskurve angehoben. Damit sind sie nun direkt vergleichbar. Die Pegelwerte des DUT repräsentieren jetzt zudem echte maximale Störpegel. Im folgenden Datenvergleich, der mit dem ‚Viewer‘, Abb. 2, durchgeführt wird, können nun die beiden Kurven grafisch verglichen und die kritischen, vom Prüfling stammenden Frequenzen, markiert werden. Im Idealfall sind die Kurven DUT und ENV weitgehend deckungsgleich, d. h., der Prüfling sendet keine Störstrahlung

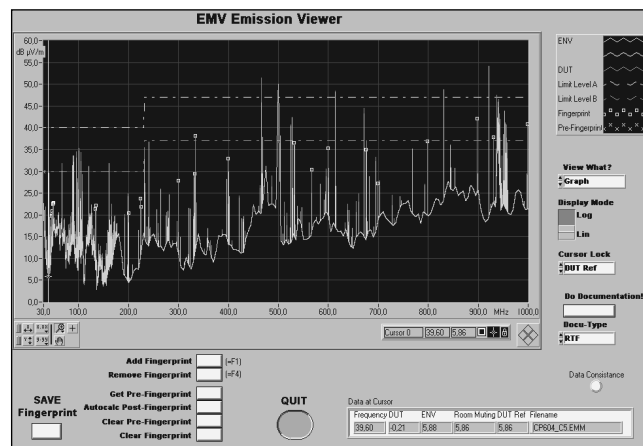


Abb.2: Fingerprint-Diagramm der Emissions-Messkurve

aus. In der Regel weist die Kurve DUT jedoch mehrere Pegelspitzen die über die Kurve ENV hinausgehen auf. Hier strahlt der Prüfling demnach eine Störung ab, die höher als der Umgebungspegel liegt. Die Frequenz und der Pegel dieser relevanten Störung wird jetzt im Diagramm markiert und damit auch gleichzeitig aufgezeichnet. So wird der Kurvenvergleich fortgesetzt und alle kritischen, die bis an oder über das Grenzlimes gehenden Frequenzen ermittelt. Es entsteht eine Art Frequenzfingerabdruck, den der Prüfling in seine unmittelbare Umgebung aussendet. Mit diesem Fingerprint, werden nun Nachmessungen bei den relevanten Frequenzen durchgeführt. Dabei kann z.B. durch ein- und ausschalten des Prüflings eindeutig zugeordnet werden, ob dieser Pegel durch den Prüfling verursacht wurde oder nicht. Wurde ein zu hoher Störpegel ermittelt, der durch den Prüfling verursacht wurde, wird dies notiert. Hier müssen dann entsprechende Entstörmaßnahmen einsetzen.

Zielgruppen und Anwendung

Für die Anwendung dieses hier beschriebene Messverfahrens sind bereits vorhandene Fachkenntnis zu dem Thema Emissionsmessung sicher sehr hilfreich. Dennoch ist es auch für Einsteiger möglich, mit Hilfe der hier beschriebenen Analysesoftware, die erforderlichen Schritte und Messungen durchzuführen und die kritischen Pegel und Störfrequenzen seines Produktes sicher zu beurteilen. Klein- und mittelständische Unternehmen mit EMV-Voruntersuchungen und begleitender EMV-Laborentwicklungsarbeit können hiermit gleich vor Ort zu brauchbaren, weil referenzierten, Messergebnissen kommen. Aber auch umfangreiche Messreihen für Emissionsmessplatzanalysen lassen sich mit diesem Tool auf übersichtliche Art und Weise darstellen.

Auch in Prüf- und Kalibrierlaboratorien ließe sich die Anwendung dieser Messmethode vertreten. Durch die Verwendung einer kalibrierten Referenz und durch die Art des Messverfahrens nähert man sich bereits stark an den Teil der dafür geltenden, allgemeinen technischen Anforderungen für Prüflaboratorien, nach EN 17025, an. Den hier, im Kapitel 5, gestellten Anforderungen an die messtech-

nische Rückführbarkeit und an die räumlichen Eigenschaften wird bereits, durch die ständige mit Einbeziehung der aktuellen Raumwerte in die Messung und durch die Verwendung einer Referenz, Rechnung getragen. Auch die Bewertung des Umfangs der beeinflussenden Faktoren wird durch die ausschließliche Verwendung von Maximalwerten sehr vereinfacht. In dem Abschnitt zur Auswahl von Prüfverfahren wird zu dem auch die Möglichkeit zur Anwendung von selbst entwickelten Verfahren beschrieben.

Zusammenfassung

Mit dieser Art der Referenzmessmethode lässt sich auch bei ungünstigen Umfeldbedingungen eine Emissionsmessung an elektronischen Baugruppen durchführen. Dabei stellt die große anfallende Datenmenge weniger ein lästiges Übel, als viel mehr auch eine zusätzliche Sicherheit in der Bewertung der Prüflingsemissionseigenschaften dar. Für die anschließende Auswertung der Datenreihen steht durch die Software ‚SmartEmission‘ bereits eine leicht handhabbare Lösung zur Verfügung. Die Wirtschaftlichkeit dieses Verfahrens ist zum einen dadurch gegeben, dass mit den geringeren Anforderungen an das Messequipment, in der Regel auch die Kosten dafür niedriger gehalten werden können, und zum anderen dadurch, dass bei einer Gegenrechnung von evt. anfallenden Re-Engineeringkosten plus erneut erforderlicher Qualifikationen, die einmaligen Ausgaben für die Einrichtung eines solchen Prüfplatzes schnell wieder eingerechnet sind. Mit dem Einsatz einer guten Referenz, dem Herzstück neben dem Auswerteverfahren, verfügt man letztlich über eine Messmethode, mit der man sich gut vorbereitet im ‚Freifeld‘ sehen lassen kann.

Literatur

- [1] DIN EN ISO/IEC 17025: 2000-04, Deutsches Institut für Normung e.V.
- [2] SMART Emission Handbuch, PEP Modular Computers GmbH

www.publish-industry.net

more @ click EK2B0603

How to use
more @ click !

1. www.publish-industry.net
2. ‚more@click‘-Code eingeben
3. Anbieter kontaktieren – Diskutieren – Recherchieren