

# EMV-Anforderungen in Japan

## Die aktuellen Änderungen der technischen Anforderungen

**D**ie Begrenzung von Störemissionspegeln, die durch Computer, zugehörige Peripherie sowie elektronische Büromaschinen verursacht werden, ist in Japan seit längerer Zeit etabliert. Allerdings unterscheidet sich die Implementierung und Überwachung zum Teil erheblich von der Verfahrensweise anderer Länder. Die Begrenzung und Regulierung der Störaussendungen wird auf freiwilliger Basis, unter Aufsicht des Voluntary Control Council for Interference by Data Processing Equipment and Electronic Office Machines (VCCI), durchgeführt. Das VCCI wurde 1985 von vier japanischen Industrieverbänden gegründet, um einer Aufforderung der japanischen Regierung, die sich an Hersteller von elektronischen Geräten richtete und die Sicherung der elektromagnetischen Verträglichkeit verlangte, nachkommen zu können. Das japanische Telecommunications Technology Council schlug aus diesem Grunde dem Ministerium für Post und Telekommunikation Normen vor, die auf der international angewandten CISPR-Publikation 22 basieren. Die japanische Industrie gründete daraufhin das VCCI zur Implementierung einer freiwilligen Begrenzung von Störaussendungen.

Alle großen Elektronikfirmen des Landes sowie Industrieverbände unterstützen die freiwillige Normierung und damit die Einhaltung der vorgegebenen Grenzwerte. Die Konformität, die durch Anbringen des VCCI-Zeichens am Produkt deutlich gemacht ist, wird in der Öffentlichkeit immer mehr als ein Merkmal von besonderer Produktqualität interpretiert. Die theoretisch freiwillige Begrenzung der Emissionspegel wird somit in der Realität durch entsprechenden Marktdruck faktisch jedem Produkt auferlegt.

### ► Autor

WERNER SCHAEFER ist Senior Compliance Engineer for Corporate Compliance bei Cisco Systems, Inc.;  
Mailstop SJCP/1/4, 125 West Tasman Drive  
San Jose, CA 95134, USA  
Fon: +1/408/853-8550, Fax: +1/408/526-4184  
E-Mail: wsemc@cisco.com

Zum Bestätigung der Konformität eines Produktes mit der VCCI-Richtlinie muss der Hersteller nachweisen, dass die veröffentlichten technischen Anforderungen eingehalten werden. Die hierzu erforderlichen Messungen sind von Labors durchzuführen, die seitens des VCCI registriert sind und somit bestimmte Anforderungen erfüllen. Nachdem der VCCI in Form eines technischen Berichtes über die Einhaltung der technischen Anforderungen informiert wurde, erteilt es ein Konformitätszertifikat für dieses Produkt. Alle Produkte, für die ein solches Zertifikat ausgestellt wurde, müssen das entsprechende VCCI-Zeichen tragen. Weiterhin sind dem Benutzer vorgeschriebene Informationen über die Konformität des Produktes seitens des Produzenten zur Verfügung zu stellen.

Das VCCI überwacht die Einhaltung der Richtlinien mittels Stichprobenüberprüfung, deren Kosten vom Hersteller zu tragen sind. Dieses Verfahren ist vergleichbar mit dem Überprüfungsverfahren der FCC in USA, das auf im Markt befindliche Produkte angewandt wird. Die zur Überprüfung ausgewählten Produkte werden von einem Labor geprüft, das vom VCCI bestimmt wird. Falls für die Stichprobe keine Konformität festgestellt

## Änderungen der technischen Anforderungen des VCCI-Programms

Die technischen Anforderungen des VCCI-Programmes sind im normativen Anhang A des VCCI-Dokumentes festgelegt. In diesem Anhang werden Grenzwerte, Messverfahren und Messgeräte spezifiziert, die von jedem VCCI-Mitglied zum Nachweis der Konformität zu benutzen bzw. anzuwenden sind. Die technischen Anforderungen wurden am 1. April 2001 in vielen Bereichen ergänzt, wobei insbesondere die Messungen geleiteter Störemissionen an Telekommunikations- und Datenleitungen von Interesse sind.

### Grenzwerte für Emissionen auf Telekommunikations- und Datenleitungen

In Abschnitt 4.2 der technischen Anforderungen sind die Grenzwerte für Störemissionen auf Telekommunikationskabeln für Geräte der Klasse A und B enthalten, siehe Tabellen 1 und 2 aufgeführt sind. Es handelt sich dabei um Grenzwerte für die Quasi-Spitzenwertmessung und Mittelwertmessung, wobei die

**Tabelle 1: Grenzwerte für Messungen an Telekommunikationsleitungen für Produkte der Klasse A**

| Frequenzbereich  | Spannungsgrenzwerte [dBmV] |            | Stromgrenzwerte [dBmA] |            |
|------------------|----------------------------|------------|------------------------|------------|
|                  | Quasi-Peak                 | Mittelwert | Quasi-Peak             | Mittelwert |
| 150 – 500 kHz    | 97 – 87                    | 84 – 74    | 53 – 43                | 40 – 30    |
| 500 kHz – 30 MHz | 87                         | 74         | 43                     | 30         |

**Tabelle 2: Grenzwerte für Messungen an Telekommunikationsleitungen für Produkte der Klasse B**

| Frequenzbereich  | Spannungsgrenzwerte [dBmV] |            | Stromgrenzwerte [dBmA] |            |
|------------------|----------------------------|------------|------------------------|------------|
|                  | Quasi-Peak                 | Mittelwert | Quasi-Peak             | Mittelwert |
| 150 – 500 kHz    | 84 – 74                    | 74 – 64    | 40 – 30                | 30 – 20    |
| 500 kHz – 30 MHz | 74                         | 64         | 30                     | 20         |

werden kann, wird ein komplexes Beurteilungs- und Einspruchverfahren benutzt, um die nächsten Schritte zur Beseitigung des Problems festzulegen. Mögliche Folgen können verbindlich geforderte Produktmodifikationen oder die Rücknahme des Konformitätszertifikates sein. Alle Mitglieder müssen sich der abschließenden Beurteilung des VCCI beugen.

Störspannung oder der Störstrom gemessen werden kann. Der Prüfling hat entweder die Grenzwerte des Störstromes oder der Störspannung einzuhalten. Die in den Tabellen aufgeführten Grenzwerte im Bereich 150 kHz bis 500 kHz fallen linear mit dem Logarithmus der Frequenz ab. Weiterhin ist zu beachten, dass der Umrechnungsfaktor zwischen Spannungs- und Stromgrenzwerten 44 dB beträgt. Falls ein Prüfling den Grenzwert der

Mittelwertmessung bereits in einer Messung mit dem Quasi-Spitzenwertdetektor einhält, ist eine weitere Messung mit dem Mittelwertdetektor nicht mehr erforderlich. Diese Grenzwerte werden auf neue Produkte, die ab April 2003 produziert werden, zur Anwendung gebracht. Im Bereich der Klasse B ist eine vorläufige Erhöhung des Grenzwertes um 10 dB im Bereich 6 MHz bis 30 MHz für Produkte aus dem Bereich schnellen Datenübertragung zulässig, falls der Prüfling hohe spektrale Dichten in diesem Band erzeugt. Diese Erhöhung ist jedoch nur auf Gleichtaktstörungen anwendbar, die durch Umwandlung des Nutzsignals durch die Leitung verursacht werden.

Falls die Anzeige des Messinstrumentes für Signale, deren Amplitude sich nahe am Grenzwert befindet, Schwankungen aufweist, muss die Anzeige über einen Zeitraum von 15 Sekunden beobachtet werden. Die maximale Amplitude, die in diesem Zeitraum auftritt, ist als Messergebnis zu dokumentieren. Dabei können sporadische Störungen, die nur kurzzeitig auftreten, vernachlässigt werden.

### Impedanznachbildung und Strommesskopf

Die Impedanznachbildung (Impedance Stabilization Network – ISN) muss folgenden Spezifikationen genügen (§ 5.2.3):

- ▶ Die Abschlussimpedanz für Gleichtaktsignale muss im Frequenzbereich 150 kHz bis 30 MHz  $150\ \Omega \pm 20\ \Omega$  betragen und einen Phasenwinkel von  $0^\circ \pm 20^\circ$  aufweisen.
- ▶ Die Impedanznachbildung muss über eine ausreichend hohe Isolation verfügen, um die Signale am Telekommunikationsinterface, die von angeschlossenen Simulatoren oder Lasten erzeugt werden, genügend zu unterdrücken. Die Dämpfung der Gleichtaktspannungen oder -ströme der Simulatoren muss so beschaffen sein, dass der Pegel dieser Störungen am Eingang des Mesempfängers mindestens 10 dB unter dem anzuwendenden Grenzwert liegen. Daher sollte die Isolation im Frequenzbereich 150 kHz bis 1,5 MHz, 35 dB bis 55 dB betragen (linearer Anstieg mit dem Logarithmus der Frequenz) und im Bereich von 1,5 MHz bis 30 MHz über 55 dB liegen. In diesem Zusammenhang ist als Isolation die Entkopplung der Gleichtaktsignale einer Simulationseinrichtung am Anschluss für die Datenleitung vom Messausgang der Impedanznachbildung zu verstehen.
- ▶ Die Unsymmetriedämpfung (engl.: longitudinal conversion loss, LCL) einer Impedanznachbildung ist wie folgt spezifiziert:

- a) Für Messungen, die nach Verfahren 1 in Abschnitt 6.3.1 durchgeführt werden, hat der LCL folgende Werte anzunehmen:  
150 kHz bis 1,5 MHz:  $80\ \text{dB} \pm 3\ \text{dB}$   
1,5 MHz bis 30 MHz:  $(80\ \text{dB bis } 55\ \text{dB}) \pm 3\ \text{dB}$ , linear abnehmend mit dem Logarithmus der Frequenz
- b) Für Messungen, die nach Verfahren 2 in Abschnitt 6.3.1 an Kategorie 3 Kabeln durchgeführt werden, hat der LCL-1 folgende Werte anzunehmen:  
150 kHz bis 1,5 MHz:  $50\ \text{dB} \pm 3\ \text{dB}$   
1,5 MHz bis 30 MHz:  $(50\ \text{dB bis } 25\ \text{dB}) \pm 3\ \text{dB}$ , linear abnehmend mit dem Logarithmus der Frequenz
- c) Für Messungen, die nach Verfahren 2 in Abschnitt 6.3.1 an Kategorie 5 durchgeführt werden, hat der LCL-2 folgende Werte anzunehmen:  
150 kHz bis 1,5 MHz:  $60\ \text{dB} \pm 3\ \text{dB}$   
1,5 MHz bis 30 MHz:  $(60\ \text{dB bis } 35\ \text{dB}) \pm 3\ \text{dB}$ , linear abnehmend mit dem Logarithmus der Frequenz

Die frequenzabhängigen Spezifikationen von LCL-1 und LCL-2 für Verfahren 2 stellen praktische Werte des LCL dar, die in Telekommunikationssystemen vorzufinden sind, wenn diese in typischen Umgebungen installiert sind. Diese Spezifikationen werden ständig überprüft und bei Bedarf angepasst:

- ▶ Die Dämpfung, Verzerrung oder andere Beeinträchtigung der Signalqualität im Übertragungsband, bedingt durch die Einfügung der Impedanznachbildung, darf die normale Funktionsweise des Prüflings nicht beeinträchtigen.
- ▶ Falls ein Messausgang zur Spannungsmessung an der Impedanznachbildung vorhanden ist, darf die Ungenauigkeit des Spannungsteilungsfaktors maximal  $\pm 1\ \text{dB}$  betragen. Der Spannungsteilungsfaktor ist definiert als die logarithmische Differenz zwischen der Spannung über der Gleichtaktimpedanz des ISM, die dem Prüfling angeboten wird, und der Spannung am Eingang des Mesempfängers, der am Messausgang des ISM angeschlossen ist. Falls die Gleichtaktimpedanz des ISM zum Beispiel 150  $\Omega$  beträgt und der Mesempfänger eine Impedanz von 50  $\Omega$  aufweist, beträgt der Spannungsteilungsfaktor  $-9,5\ \text{dB}$  ( $20 \cdot \log [50/150]$ ).

Der Strommesskopf muss im gesamten Frequenzbereich ein konstantes Übertragungsverhalten zeigen und darf somit ohne Resonanzen aufweisen und nicht durch den Betriebsstrom in der Primärwindung in die Sättigung getrieben werden. Die Einfügungsimpedanz des Strommesskopfes darf maximal

1  $\Omega$  betragen (siehe auch CISPR 16 Teil 1 [1999], § 12.1).

### Messverfahren für geleitete Störungen auf Datenleitungen

Der Zweck dieser Messung (§ 6.3.) besteht in der Erfassung der Gleichtaktstörungen, die über die Telekommunikationsschnittstellen des Prüflings auf die angeschlossenen Leitungen eingekoppelt werden. Es ist dabei zu beachten, dass das im Betriebszustand vorhandene Nutzsignal selbst diese Störungen verursachen kann.

Das zur Messung erforderliche Telekommunikations- oder Datenkabel muss dem vom Gerätehersteller spezifizierten Typ entsprechen.

- ▶ Messmethode 1: Die Messungen an Telekommunikationsschnittstellen müssen mit einer Impedanznachbildung durchgeführt werden, deren LCL den Spezifikationen in § 5.2.3 (c1) entspricht. Falls die Messdaten Zweifel an der Richtigkeit aufkommen lassen, sollte das unter Messmethode 2 spezifizierte Verfahren für Kategorie-3- und -5-Kabel angewendet werden.
- ▶ Messmethode 2: Die Messungen an Telekommunikationsschnittstellen müssen mit einer Impedanznachbildung durchgeführt werden, deren LCL für Kategorie-3-Kabel den Spezifikationen in § 5.2.3 (c2) oder für Kategorie-5-Kabel-Spezifikationen in § 5.2.3 (c3) entspricht.

Während eines Übergangszeitraums ist eine Erhöhung des Grenzwertes für Gleichtaktstörungen um 10 dB im Frequenzbereich von 6 MHz bis 30 MHz zulässig, die durch Konvertierung des Nutzsignals durch das Kabel selbst verursacht werden. Dieser Effekt ist in Systemen mit hohen Datenübertragungsraten zu beobachten. Ob die Erhöhung des Grenzwertes zulässig ist, kann messtechnisch durch eine zweite Messung mit einer Impedanznachbildung mit unterschiedlichem LCL bestimmt werden. Falls unterschiedliche Störpegel gemessen werden, ist die Erhöhung des Grenzwertes zulässig. Die allgemein gebräuchlichen Arten von Datenübertragungskabeln sind nach folgend in Tabelle 3 zusammengefasst dargestellt.

### Messprozedur (§ 6.3.)

Die Datenleitungen sind gemäß Abbildung 1 bis 6 aus Anhang 1-1 des VCCI-Dokumentes entsprechend des Gerätetyps des Prüflings (zum Beispiel Tischgerät) auszulegen.

Der Prüfling ist mittels einer Netznachbildung, die für Störspannungsmessungen auf

**Tabelle 3: Kategorien für Datenkabel**

| Klassifizierung   | Beschreibung  |
|-------------------|---|
| Kategorie 1 und 2 | <ul style="list-style-type: none"> <li>zur Übertragung von Sprachsignalen und Daten mit niedriger Übertragungsrates</li> <li>wird meist nicht für LAN Applikationen benutzt</li> <li>Beispiel: Telefonleitungen</li> </ul>  |
| Kategorie 3       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kabel lassen Übertragungsfrequenzen bis zu 16 MHz zu</li> <li>zur Übertragung von Sprachsignalen und Daten mit Übertragungsrates bis zu 10 MBps</li> <li>Beispiel: IEEE 802.3, 10Base-T, 4 MBps UTP (Unshielded Twisted Pair) Version von IEEE 802.5 Token-Ring</li> </ul> |
| Kategorie 4       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kabel lassen Übertragungsfrequenzen bis zu 20 MHz zu</li> <li>zur Übertragung von Sprachsignalen und Daten mit Übertragungsrates bis zu 16 MBps</li> <li>Beispiel: 16 MBps UTP Version von IEEE 802.5 Token-Ring</li> </ul>  |
| Kategorie 5       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kabel lassen Übertragungsfrequenzen bis zu 100 MHz zu</li> <li>zur Übertragung von Sprachsignalen und Daten mit Übertragungsrates bis zu 100 MBps</li> <li>Beispiel: CDDI (Copper Distributed Data Interface), 100Base-X, 156 MBps ATM-LAN</li> </ul>                      |

Netzleitungen verwendet wird, an das Netz anzuschließen.

- ▶ Zur Messungen der Gleichtaktspannung (unsymmetrische Spannung) bzw. des Gleichtaktstromes auf UTP Leitungen ist die Impedanznachbildung mittels eines Kabels mit der Telekommunikationsschnittstelle des Prüflings zu verbinden. Die Impedanz der Impedanznachbildung, die dem Gleichtaktsignal (von der Schnittstelle aus gesehen) angeboten wird, hat den Spezifikationen in § 5.2.3 zu entsprechen. Die Impedanznachbildung ist zwischen den Prüfling und erforderlichen Peripherie- oder Simulationsgeräten, die zum regulären Betrieb des Prüflings erforderlich sind, unter Verwendung von spezifizierten Kabeln zu plazieren und darf den normalen Betrieb des Prüflings nicht beeinträchtigen.
- ▶ Falls der Störstrom gemessen wird, ist der Strommesskopf in einer Entfernung von maximal 10 cm von der Impedanznachbildung am Kabel zu plazieren.
- ▶ Für Störspannungsmessungen an ungeschirmten symmetrischen Leitungen ist eine entsprechende Impedanznachbildung für alle vorhandenen Leitungsadern zu verwenden (siehe dazu § 5.2.3). Falls

eine solche Impedanznachbildung nicht verfügbar ist, kann ein alternatives Verfahren, das in Anhang 4 des VCCI-Dokumentes beschrieben ist, angewandt werden.

- ▶ Für Störstrommessungen auf ungeschirmten symmetrischen Leitungen mit ein oder zwei Adernpaaren sind alle Adern mit einer Impedanznachbildung abzuschließen. Dabei muss deren Gleichtaktimpedanz den Spezifikationen in § 5.2.3, die für Störspannungsmessungen angegeben sind, entsprechen. Falls eine Impedanznachbildung die Anforderungen in § 5.2.3 bis auf den Spannungsteilungsfaktor nicht erfüllt, kann das alternative Verfahren aus Anhang IV des VCCI-Dokumentes, das die Verwendung von Kopplernetzwerken (zum Beispiel aus IEC 61000-4-6) vorsieht, angewandt werden.

**Dokumentation der Messergebnisse (§ 6.3.3)**

Die Störungen an Telekommunikationsschnittstelle sind, wie zuvor beschrieben, zu messen und mindestens die sechs Emissionen mit den höchsten Amplituden zu dokumentieren. Messergebnisse, die 20dB und mehr unter dem Grenzwert liegen, sind nicht aufzu-

führen. Weiterhin ist zusammen mit den Messergebnissen die Beschreibung der Telekommunikationsschnittstelle zu dokumentieren.

**Ausnahmen der Anwendung (§ 6.3.4)**

Zur Zeit sind keine Impedanznachbildungen kommerziell erhältlich, die generell zu Messungen an Telekommunikationsschnittstellen verwendet werden kann, da ihr Design von der Art der Schnittstelle abhängt. Impedanznachbildungen können nicht zu Messungen an geschirmten Datenleitungen oder unsymmetrischen Kabeln benutzt werden. Dies gilt auch für symmetrische Kabel mit mehr als zwei Adernpaaren. Falls allerdings ein oder zwei Adernpaare für die Datenübertragung und die anderen Adern für die Spannungsversorgung verwendet werden, sind die Störungen auf den Datenleitungen zu messen. Zusätzlich sind die Emissionen auf den Versorgungsadern durch Einfügen von entsprechenden Impedanznachbildungen zu messen.

**Zusammenfassung**

Das VCCI-Programm, obwohl auf freiwilliger Basis von der Elektronikindustrie in Japan eingeführt, bewirkt de facto eine verbindliche Regulierung der Störemissionen von Geräten der Informationstechnologie und elektronischen Bürogeräten in Japan. Dies wird maßgeblich durch die breite Unterstützung und Anerkennung seitens der Hersteller und die Überwachung durch das VCCI sichergestellt. Das VCCI stellt eine umfassende Richtlinie zur Verfügung, die neben administrativen Dingen besonderen den Nachweis der Einhaltung technischer Bestimmungen regelt. Die technischen Bestimmungen werden fortlaufend den internationalen Normen angepasst. Die letzte Änderung beinhaltete in erster Linie die Messung von geleiteten Störungen an Telekommunikationsschnittstellen, für die ein Messverfahren, Grenzwerte und Spezifikationen für Messgeräte bereitgestellt werden.

www.publish-industry.net

more @ click EK2A0503

**LESERTIPP**

**Wo können Sie kostenfrei hochmoderne Knowledge-Plattformen nutzen ?**  
[www.publish-industry.net](http://www.publish-industry.net)

publish industry VERLAG GMBH

Gollierstraße 23 • D-80339 München • Fon: 089/500383-0 • Fax: 089/500383-10 • E-Mail: info@publish-industry.net • Internet: www.publish-industry.net