Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 86 (1995)

Heft: 9

Artikel: EMV-Konformität : bereit für 1996? : Vorschläge für weitreichende effiziente und kostengünstige Prüfverfahren

Autor: Taddio, Germano / Fuhrer, Markus

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-902441

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Hersteller von Geräten und Anlagen müssen ab kommendem Jahr die Konformität ihrer Produkte mit der Direktive der EU-Kommission über die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) nachweisen. Dieser Nachweis erfolgt mittels der relevanten internationalen Normen. Nachfolgend wird zunächst der Aufbau der europäischen EMV-Normung behandelt, dann werden die wichtigsten Prüfverfahren, die für die Konformitätsbewertung von elektronischen Apparaten und Systemen anzuwenden sind, vorgestellt.

EMV-Konformität – bereit für 1996?

Vorschläge für weitreichende effiziente und kostengünstige Prüfverfahren

■ Germano Taddio und Markus Fuhrer

Begriffe wie CE-Zeichen, EG-Richtlinie oder EMV-Gesetz sind mittlerweile in aller Munde. Bekannt ist – nebst Bedeutung und Aussehen des CE-Zeichens – im allgemeinen die EU-Richtlinie zur EMV, 89/336/EWG, welche die Grundlage des EMV-Gesetzes bildet. Das Wissen über die sich dahinter verbergenden EMV-Normen und -Prüfverfahren ist hingegen noch wenig verbreitet. Vielenorts ist auch der Aufbau der europäischen Normung nicht bekannt, womit natürlich auch die notwendigen Grundkenntnisse zur Anwendung des EMV-Gesetzes fehlen.

Der Aufbau der EMV-Normierung

Bei der europäischen EMV-Normung unterscheidet man grundsätzlich zwischen phänomenorientierten Grundnormen und anwendungsorientierten Horizontalnormen. Letztere werden wiederum unterteilt in Fachgrundnormen, Produktfamiliennormen und produktspezifische Normen.

Grundnormen (Basic Standards)

Die Grundnormen werden phänomenorientiert gegliedert. Für ein bestimmtes Störphänomen werden für Prüfung und Messung das Verfahren, die Einrichtung, der Aufbau sowie die Umgebungsbedingungen festgelegt. Weiter werden verschiedene Schärfegrade und Bewertungskriterien aufgelistet, die jedoch eher Empfehlungscharakter aufweisen.

Die Cenelec (europäische Normenvereinigung in der Elektrotechnik) hat für diesen Bereich keine neuen Normen erarbeitet, sondern vorhandene internationale Standards 1:1 übernommen. Die wichtigsten Grundnormen sind aus Tabelle I ersichtlich. Weitere Normen sind noch in der Phase der Vorbereitung. In absehbarer Zukunft werden gut 20 solcher phänomenorientierten Grundnormen festgelegt sein.

Horizontalnormen

Die Horizontalnormen sind anwendungsbezogen, das heisst hier wird festgelegt, welche der Grundnormen für die Konformitätsbewertung eines bestimmten Produktes relevant sind. Die Horizontalnormen werden in folgende drei Prioritätsgruppen aufgeteilt:

1. Produktspezifische Normen (Dedicated Product Standard)
2. Produktfamiliennormen (Product Family Standard)
3. Fachgrundnormen (Generic Standard)

Anzuwendende Normen

Der Anwender muss im Hinblick auf eine bevorstehende Konformitätsbewertung zunächst abklären, ob für sein Produkt

Adresse der Autoren:
Germano Taddio, Dipl. El.-Ing. HTL, und
Markus Fuhrer, Dipl. El.-Ing. HTL, EM TEST AG,
Werbhollenstrasse 54, 4143 Dornach.

Europäische Bezugsnummer	Titel der harmonisierten Normen	Internationale Bezugsnummer
	Teil 1: Störaussendung (Emission)	
EN 55016	Specification for radio interference measuring apparatus and measurement methods	CISPR 16
EN 60555	Disturbances in supply systems caused by household appliance and similar equipment	IEC 555
EN 60555-2	Part 2: Harmonics	IEC 555-2
EN 60555-3	Part 3: Voltage fluctuations	IEC 555-3
	Teil 2: Störfestigkeit (Immunity requirements)	
EN 61000-4	Basic EMC Pub Part 4: Testing and measurement techniques	IEC 1000-4
EN 61000-4-2	Section 2: Electrostatic discharge requirements (ESD)	IEC 1000-4-2 (IEC 801-2)
EN 61000-4-3 (ENV 50140)	Section 3: Radiated electromagnetic requirements	IEC 1000-4-3 (IEC 801-3)
EN 61000-4-4	Section 4: Electrical fast transient burst requirements (Burst)	IEC 1000-4-4 (IEC 801-4)
EN 61000-4-5 (ENV 50142)	Section 5: Surge immunity requirements	IEC 1000-4-5
EN 61000-4-6 (ENV 50141)	Section 6: Immunity to conducted radio frequency disturbances above 9 kHz	IEC 1000-4-6
u.c.	Section 7: Harmonics, interharmonics to AC power port requirements	IEC 1000-4-7
EN 61000-4-8	Section 8: Power frequency magnetic field immunity test	IEC 1000-4-8
u.c.	Section 9: Pulse magnetic field immunity test	IEC 1000-4-9
u.c.	Section 10: Damped oscillatory magnetic field immunity test	IEC 1000-4-10
EN 61000-4-11	Section 11: Voltage dips, short interruptions and voltage variations	IEC 1000-4-11
u.c.	Section 12: Oscillatory waves immunity test	IEC 1000-4-12
(u.c.: under consideration)		

Tabelle I Grundnormen (Auszug)

Europäische Bezugsnummer	Titel der harmonisierten Normen	Internationale Bezugsnummer
	Teil 1: Störaussendung (Emission)	
	1.1 Produktnormen	
	Limits and methods of measurement of radio interference characteristics of:	
EN 55011	Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment	CISPR 11
EN 55013	Sound and television receivers	CISPR 13
EN 55014	Household electrical appliances, portable tools and similar electrical apparatus	CISPR 14
EN 55015	Electrical lighting and similar equipment	CISPR 15
EN 55022	Information technology equipment (ISM)	CISPR 22
	1.2 Fachgrundnormen	
	Generic emission standard	
EN 50081-1	Part 1: Residential, commercial and light industrial environments	
EN 50081-2	Part 2: Industrial environment	
	Teil 2: Störfestigkeit (Immunity requirements)	
	2.1. Produktnormen	
	EMC requirements for equipment for measurement, Control and Laboratory use	IEC 1326
	Part 10: Particular requirements for industrial process control equipment	IEC 1326-10
	Part 20: Particular requirements for equipment used in laboratories with controlled electromagnetic environment	IEC 1326-20
	Part 30: Particular requirements for battery powered and portable test and measurement equipment or powered from the measured circuit	IEC 1326-30
	Electrical equipment used in medical practice. EMC requirements and tests	IEC 601-1-2
prEN 50199	EMC product standard for arc welding equipment	
prEN 60204	Safety of machinery: Electrical equipment of machines (incl. partial aspects of EMC)	
prEN 50020	Immunity requirements for sound and television broadcast receivers and associated equipment	
prEN 50024	Immunity requirements of information technology equipment (ITE)	
	Weitere Produktnormen sind in Vorbereitung.	
	2.2 Fachgrundnormen	
	Generic immunity standard	
EN 50082-1	Part 1: Residential, commercial and light industry	
prEN 50082-2	Part 2: Industrial environment	

Tabelle II Anwendungsspezifische Horizontalnormen (Auszug)

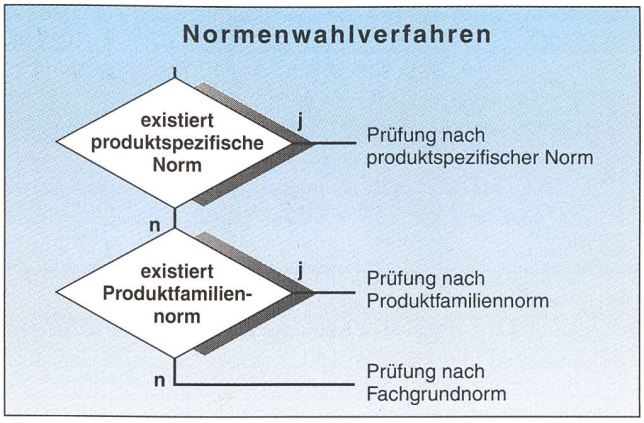
eine produktspezifische Norm existiert. In diesem Fall erhält diese Priorität und wird alleine angewendet. Existiert keine produktspezifische Norm, findet sich möglicherweise eine Produktfamiliennorm. Ist dies der Fall, wird diese Produktfamiliennorm angewendet. Kann weder eine produktspezifische Norm noch eine Produktfamiliennorm gefunden werden, werden in jedem Fall die Fachgrundnormen angewendet (Bild 1).

Die Fachgrundnormen sind umgebungsbezogen. Man unterscheidet zwischen Wohn-, Geschäfts-, Gewerbe-, Labor- und Leichtindustriebereich zum einen und dem eigentlichen (Schwer-)Industriebereich zum anderen. Für letzteren Bereich fehlt eine Fachgrundnorm für die Störfestigkeit vorläufig. Sobald jedoch eine solche im europäischen Amtsblatt publiziert wird und in Kraft tritt, wird es für jedes Produkt eine anwendungsspezifische Norm geben. Damit kann grundsätzlich das Konformitätsbewertungsverfahren für die EG-Rahmenrichtlinie zur EMV (89/336/EWG) durchgeführt werden.

Produktfamiliennormen und produktspezifische Normen sind wie die Fachgrundnormen aufgebaut. Sie beschreiben spezifische EMV-Erfordernisse und Testprozeduren für bestimmte Gerätefamilien oder spezifische Geräte.

Tabelle II gibt einen Überblick über vorhandene Produkt- und Fachgrundnormen. Daraus abgeleitet zeigt Tabelle III, welche Normen für bestimmte Produktefamilien anzuwenden sind.

Bild 1 Die anzuwendenden Normen



Grenzwerte für die Prüfungen

Der Inhalt der Horizontalnormen ist so gestaltet, dass hinsichtlich der Störaussendung die Grenzwerte (Funkstörpegel) der Quasipeak- und Mittwertmessungen für leitungsgeführte und gestrahlte Störgrössen oder alternativ Grenzwerte für die Störleistung angegeben werden. Bei der Störfestigkeit hingegen wird zuerst angegeben, welche Prüfverfahren (Grundnormen) für ein bestimmtes Produkt oder eine bestimmte Umgebung mit welchen Bewertungskriterien angewendet werden müssen. Das heisst mit andern Worten, dass das EMV-Gesetz mit Anwendung der Horizontalnormen erfüllt wird; die gesetzlichen Anforderungen für jedes Produkt sind damit eindeutig festgelegt.

Durchführung des Konformitätsbewertungsverfahrens

Mit Hilfe der Horizontalnormen kann jeder Anwender für praktisch alle Produkte in Eigenverantwortung das Konformitätsbewertungsverfahren durchführen und anschliessend das CE-Zeichen anbringen. Eine gemeldete oder zugelassene Prüfstelle ist einzuschalten, wenn entweder keine Horizontalnorm vorhanden ist (trifft nur noch zu für den Fall «Störfestigkeit für Industrieumgebungen») oder eine solche funktionsbedingt nur teilweise oder gar nicht angewendet werden kann.

Eine Ausnahme bilden die Verfahren für Telekommunikations- und professionelle Funkeinrichtungen, für welche nach wie vor eine zuständige Stelle beizuziehen ist.

Gemeldete oder zugelassene Prüfstellen sowie zuständige Behörden gibt es vorläufig nur in Ländern der Europäischen Gemeinschaft. Allein dies stellt für schweizerische Hersteller im Bedarfsfall eine Hürde dar; dazu kommt, dass schweizerische Hersteller auch einen bevollmächtigten Importeur im EU-Raum brauchen, der die Konformitätserklärung mitverantwortlich unterzeichnet und diese während zehn Jahren zur Verfügung der Marktbeobachtungsbehörden hält.

Die «wichtigsten» Prüfverfahren (Grundnormen)

Grundsätzlich muss betont werden, dass für das Konformitätsbewertungsverfahren natürlich alle verlangten Prüfverfahren gleich wichtig sind. In der Regel wird der Nachweis der Störaussendungsmessungen verlangt, für gewisse Produkte eventuell auch die Netzrückwirkungsmessungen. Für die Störfestigkeit sind demnach folgende Prüfungen nötig: elektrostatische Entladungen (ESD), Burst- und Surge-Prüfung, sinusförmige leitungsgeführte Störgrössen, Netzausfall, gestrahlte elektromagnetische Felder und eventuell magnetische Feldstärken.

Produktfamilie	Normen, die die grundlegenden EMV-Anforderungen beinhalten			
	Störaussendung			Störfestigkeit (alle Phänomene)
	Oberwellen	Spannungs-schwankungen	Funkentstörung	
Haushaltgeräte (z. B. Dimmer, Waschmaschinen, Staubsauger, Elektroheizungen, Kochgeräte usw.)	EN 60555-2	EN 60555-3	EN 55014[4]	EN 50082-1
Lampen und Leuchtstofflampen	EN 60555-2	–	EN 55015	EN 50082-1
Rundfunk und Fernsehen	EN 60555-2	–	EN 55013	EN 55020
Informationstechnische Einrichtungen (ITE)	EN 60555-2[2]	EN 60555-3[3]	EN 55022	EN 50082-1[1]
ISM-Geräte	–	EN 60555-3	EN 55011	EN 50082-1

[1] Solange bis EN 55024 im Amtsblatt der EU veröffentlicht ist.
[2] Nur für ITE-Anwendungen im Haushaltbereich.
[3] Nur für ITE-Anwendungen am öffentlichen Netz.
[4] Für Mikrowellengeräte und ähnliche Haushaltgeräte, die Strahlung zu ihrer Funktion erzeugen oder benutzen, gilt EN 55011 anstatt 55014.

Tabelle III Anzuwendende EMV-Normen in bezug auf bestimmte Gerätegruppen (Stand Februar 1994)

Vorgehen

Aus der Sicht des Anwenders gibt es allerdings in der Praxis Prüfverfahren, welche weitreichender sind als andere und die sich als äusserst effizient und preiswert erweisen. Dies sind die leitungsgeführten Störaussendungsmessungen sowie die Burst- und die ESD-Prüfung. Sie gehören zur Grundausrüstung eines jeden Elektronikunternehmens; dementsprechend werden ein Messempfänger mit Netznachbildung, ein Burst-Generator, ein ESD-Simulator, ein Prüftisch und mindestens zwei Massebezugsplatten benötigt.

Es gibt viele Gründe, die für eine solche Grundausrüstung sprechen. Vor allem können solche Verfahren entwicklungsbegleitend (precompliance test) eingesetzt werden. Aufwand und Kosten einer entwicklungsbegleitenden Entstörung sind um ein Vielfaches geringer als die nachträgliche Entstörung eines (vermeintlich) fertigen Geräts. Zudem wird firmenintern ein entscheidendes EMV-Know-how aufgebaut, welches bei jedem neuen Produkt eingesetzt werden kann.

Die oben erwähnten drei Prüfverfahren liefern zudem wichtige Hinweise und Informationen, wie sich ein Prüfling vermutlich bei anderen Prüfverfahren verhalten wird. Sie sind demzufolge weitreichender einsetzbar als andere Prüfverfahren. So liefert zum Beispiel die leitungsgeführte Störaussendungsmessung (sollte immer als erste durchgeführt werden) einen ersten Überblick über das Störverhalten und damit auch die Störempfindlichkeit des Prüflings. Erst wenn die Grenzwerte mit ausreichendem Störabstand eingehalten sind, sollte mit den Störfestigkeitsprüfungen begonnen werden, und zwar zuerst mit der Burstprüfung an den Versorgungsleitungen.

Der besondere Nutzen der Burstprüfung ist die hohe Pulswiederholrate der Prüfstörgrösse. Moderne Prüfgeräte liefern bis 1 MHz. Dies ist besonders bei Prüflingen mit hohen Taktfrequenzen wichtig, weil man sich damit schnell und hochauflösend an die Störfestigkeitsgrenze des Prüflings herantasten kann. Die Gefahr, empfindliche Schaltzustände des Prüflings zu spät oder erst gar nicht mit der Prüfgrösse zu treffen, ist beim schrittweisen Steigern des Prüflevels gering. Wenn empfindliche Schaltzustände zu spät, das heisst mit zu hoher Prüfstörgrösse beaufschlagt werden, ist eine unzulässige Voralterung oder gar Schädigung des Prüflings oft die unangenehme Folge.

Es versteht sich von selbst, dass ein Burstgenerator mit einer Pulswiederholrate von 1 MHz nur vorteilhaft ist, wenn er auch in der Lage ist, eine angemessene Anzahl Impulse zu liefern (z. B. 10 000/s). Mit Zubehör wie Einstrahlsonden kann die Anwendung des Burstgenerators auf die Lokalisierung von Schwachstellen und auf das Aufzeigen des Störfestigkeitsverhaltens gegenüber gestrahlten Störgrössen ausgeweitet werden.

Mit dem ESD-Simulator wird die richtige Ausführung der Isolierung, Schirmung und des Massekonzepts am Prüfling getestet. Alle drei Prüfverfahren haben den Vorteil, dass man während der Prüfung auch Entstörmassnahmen einbauen kann und dass der Nutzen hiervon sofort ersichtlich ist. Dies ist bei Prüfverfahren in einer Absorberhalle nicht machbar. Eine Entstörung erst in diesem Stadium dürfte sehr aufwendig und kostspielig sein. Daher ist es sinnvoll, solche Prüfverfahren erst durchzuführen, wenn die drei erstgenannten erfolgreich bestanden sind.

Zusammenfassung und Schlussbemerkungen

Wie im ersten Teil dieses Beitrags ausgeführt, wird mit der Veröffentlichung der Fachgrundnorm «Störfestigkeit Industrie» die Lücke der Normung zur Anwendung der EG-Rahmenrichtlinie für die EMV geschlossen sein. In Vorbereitung sind noch eine Vielzahl von Produkt- und Produktfamiliennormen. Dies ist auch richtig so, denn Produktnormen berücksichtigen die Eigenschaften, Funktions- und Prüfbedingungen des Produkts besser als die Fachgrundnormen.

Kritiker von Produktnormen bemängeln, dass es Entwürfe gibt, die zuwenig auf die Umgebungsbedingungen eingehen. Ein einfaches Beispiel zur Verdeutlichung: In einer Produktnorm von einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) wird bei der Burstprüfung ein Prüfpegel von 1 kV festgelegt. Diese SPS eignet sich problemlos in Haushalt, Labor und in Leichtindustrieumgebung. Industrietauglich ist sie deswegen noch nicht, da hierfür erfahrungsgemäss eine Störfestigkeit von 2 kV notwendig ist.

Diesem Umstand ist in jeder Produktnorm Rechnung zu tragen, indem zum Beispiel Störfestigkeitspegel der Umgebung angepasst werden. Mit solchen Massnahmen werden auch Kreise, die Produktnormen noch skeptisch gegenüberstehen, positiv beeinflusst.

Investitionen

Die im zweiten Teil des Beitrags behandelte minimale Grundausrüstung, über die jede Elektronikunternehmung verfügen sollte, verlangt nach einem Investitionsaufwand von 50 000 bis 120 000 Franken, je nachdem, ob eine geschirmte Kabine eingesetzt wird oder nicht. Mittleren bis grösseren Unternehmungen, die eine separate QS-Abteilung führen, wird empfohlen, eine zweite Etappe an Investitionen für EMV-Prüfeinrichtungen zu tätigen. Diese beinhaltet die Prüfeinrichtungen für die EN-61000-4-Teile:

- 5 (Surge)
- 6 (leitungsgeführte, sinusförmige Störgrössen)
- 11 (Netzstörungen) und eventuell
- 8 (Magnetfelder)

Der Aufwand hierfür muss mit zusätzlichen 60 000 bis 100 000 Franken veranschlagt werden.

Die gestrahlte Störaussendungsmessungen und Störfestigkeitsprüfungen bleiben wegen der hohen Kosten (bis mehrere Millionen Franken) grösseren Unternehmungen, Firmenverbänden oder allenfalls Prüfstellen vorbehalten. Klein- und Mittelbetriebe benützen für die Durchführung solcher Messungen externe Prüfstellen. Externe Prüfstellen beraten gerne bei Fragen im Zusammenhang mit der Konformitätserklärung.

Schlusshinweis

Abschliessend sei darauf hingewiesen, dass jeder Hersteller alleine die Verantwortung für seine Produkte und die korrekte Durchführung der Messungen und Prüfungen trägt. Eine externe Prüfstelle, auch wenn «zugelassen», entlastet den Hersteller in dieser Hinsicht nicht.

CEM – prêt pour 1996?

Propositions pour une méthode d'essai large, efficace et avantageuse

Dès l'année prochaine, les fabricants d'appareils et installations devront prouver la conformité de leurs produits avec la directive de la commission UE sur la compatibilité électromagnétique (CEM). Cette preuve se fait selon les normes internationales en vigueur. Cet article traite d'abord la constitution de la normalisation CEM européenne et ensuite sont présentées les méthodes d'essai les plus importantes qui doivent être employées pour l'évaluation de conformité des appareils électroniques et des systèmes.

CE

Ein EMV-Seminar aus 1. Hand zum Thema

CE-Zeichen

- **Detaillierte Informationen über die aktuelle Gesetzeslage**
- **Aktuelle Informationen über EMV-Prüfverfahren**
- **EMV-gerechter Leiterplattenentwurf und Entstörtechnik**

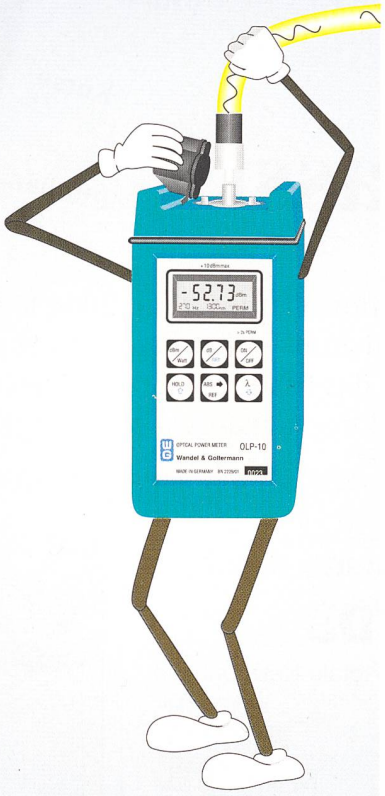
Am 1. Januar 1996 treten die neuen Europa-Normen in Kraft. Wer sich nicht rechtzeitig den Überblick über der sich verändernden Thematik verschafft, riskiert, dass seine Produkte vom Markt ausgeschlossen werden.
Das zweitägige Intensiv-Seminar wird zweimal durchgeführt. Wählen Sie als Veranstaltungsort zwischen:

- **29.–30. Mai 1995 im Restaurant Aarhof, Olten**
- **27.–28. Juni 1995 im Hotel Limmat, Zürich**

EM TEST

EM TEST AG
Werbhollenstrasse 54
CH-4143 Dornach
Tel. 061 701 67 17
Fax 061 701 79 36

Kleine Helfer für schnelle und präzise LWL-Messungen



Anschließen, Einschalten, Messen mit den neuen preiswerten Pegelsendern und Pegelmessern von Wandel & Goltermann. Grünes Licht für schnelle Messungen, von Datacom bis Telecom.

- für Single- und Multimodefasern
- Adapter für jeden Stecker
- automatische Faseridentification
- robust gegen Wasser und Schmutz
- Komplette Meßlösungen

Fragen Sie nach der neuen OLP/OLS-Familie.

Wandel & Goltermann (Schweiz) AG
Postfach 779 · Morgenstrasse 83
CH-3018 Bern 18
Telefon 031/9 91 77 81
Fax 031/9 91 47 07

D3.94/WGCH/103/4c

Wandel & Goltermann
Elektronische Meßtechnik

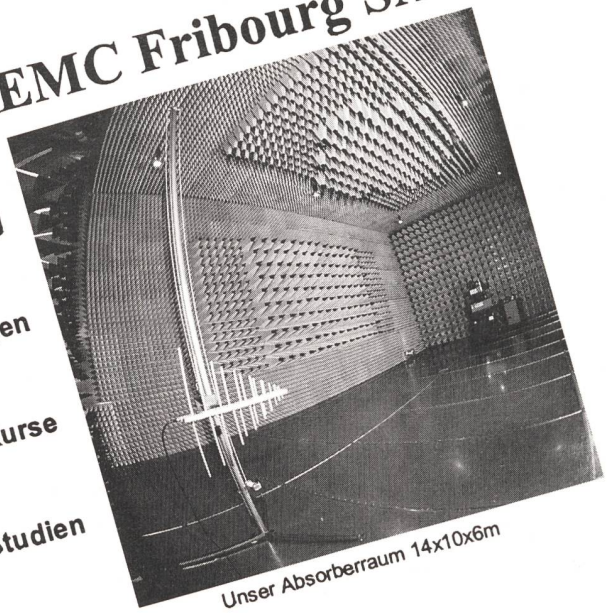
ENELTEC

- Netzanalysen
- Resonanzabklärungen
- Beratung über Netzrückwirkungen (SEV / VSE-Richtlinien)
- Unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV-Anlagen)
- Blindleistungs-Kompensationsanlagen
- Leistungsfilter (Saugkreise zur Reduktion der OS-Spannungsbeiträge)

Kommunikation: dank gesicherter Stromversorgung (USV) kein Unterbruch

Eneltec AG
Energie Elektrotechnik
5504 Othmarsingen
Switzerland
Telefon 064 56 01 22
Telefax 064 56 10 89

EMC Fribourg SA


Unser Absorberraum 14x10x6m

Beratung

Prüfungen

Kurse

Studien

Aufgepasst !

Die Frist für die CE-Konformität Ihrer Produkte läuft ... !
Sind Ihre Produkte bereit zum Verkauf auf dem europäischen Markt ab 1996 ?
Wir unterstützen Sie für das fristgerechte Anbringen des CE-Konformitäts-Zeichens in den Bereichen der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) und der Sicherheit.

EMC FRIBOURG SA CH-1728 ROSSENS SCHWEIZ TELEFON : 037 / 31 31 51 FAX: 037 / 31 31 80

Konventionelle Instrumente ersetzen

VIP D/96/D3

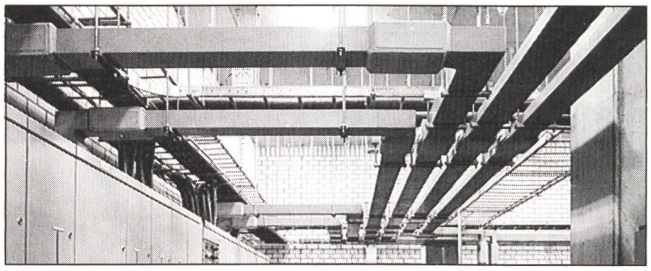
Digitale Energieanalysatoren für die totale Netzkontrolle

messen, zeigen genau:
- V, A, kW, kVar, kVA
- kWh, kVarh, cos-phi
- speichern Lastspitzen

Als Option:
- PC-Kommunikation
- Analog- oder Impulsausgänge

Partner für Elektro-Energie-Optimierung · erfahren · kompetent · individuell beratend seit 1965

detron ag Zürcherstrasse 25, CH 4332 Stein
Tel. 064-63 16 73 Fax 064-63 22 10



Canalisations électriques LANZ BETOBAR

Sécurité de transmission et de distribution de courant, de 380 à 6000 A. Indice de protection IP 68.7.
- **Haute résistance aux courts-circuits**
- **protection maximale des personnes**
- **ne nécessitent pas d'entretien**
- **complètes, avec matériel de montage, éléments de raccord muraux et plafonniers, connexions, coffrets de dérivation etc.**
- **prix avantageux, économie de place, montage rapide**

Conseil, offre, livraison immédiate et avantageuse par
lanz oensingen 062/78 21 21 fax 062/76 31 79

Veuillez me faire parvenir la documentation suivante:

- ☐ Canalisations électriques LANZ BETOBAR 380—6000 A
- ☐ Canalisations électriques de distribution 25—1000 A
- ☐ Système de support de câbles
- ☐ Canaux G à grille
- ☐ Système de montage MULTIFIX
- ☐ Faux planchers pour locaux techniques
- ☐ Pourriez-vous me/nous rendre visite, avec préavis s.v.p.?

Nom/adresse: _____

20f

lanz oensingen sa
CH-4702 Oensingen · téléphone 062 78 21 21