

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
29. November 2001 (29.11.2001)

PCT

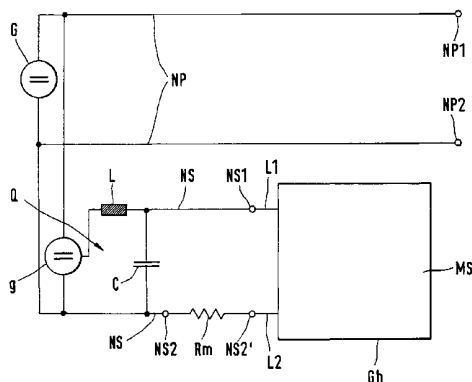
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/91082 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: G08C 19/02 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ENDRESS + HAUSER GMBH + CO. [DE/DE]; Hauptstrasse 1, 79689 Maulburg (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/04386
- (22) Internationales Anmeldedatum: 18. April 2001 (18.04.2001) (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHNEIDER, Georg [DE/DE]; Talstrasse 55, 79650 Schopfheim (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (74) Anwalt: ANDRES, Angelika; Endress + Hauser (DE) Holding GmbH, PatServe, Colmarer Strasse 6, 79576 Weil am Rhein (DE).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 00110818.2 22. Mai 2000 (22.05.2000) EP (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: TWO CONDUCTOR MEASURING DEVICE, METHOD FOR TESTING THE SAME AND TESTING SYSTEM THEREFOR

(54) Bezeichnung: ZWEI-LEITER-MESSGERÄT, VERFAHREN ZU DESSEN PRÜFUNG UND PRÜFANORDNUNG DAFÜR



(57) Abstract: The inventive two conductor measuring device (MS) is intended for use in a means of transport, especially in a ship, and is supplied on-board with a current of a current loop, which originates from a source circuit (Q). Said source circuit is certified in accordance with a valid standard IEC-1000-4-5, especially in accordance with standard IEC-1000-4-5:1995, is supplied with power by a primary vehicle electrical system (NP) of the means of transport, and serves to supply a secondary vehicle electrical system (NS) with power. The two conductor measuring device (MS) is designed in such a way that it can not be certified for an electromagnetic compatibility in accordance with valid standard IEC-1000-4-5. During a method for testing the two conductor measuring device (MS) for electromagnetic compatibility, a hybrid generator, especially in accordance with standard IEC-60-1 or IEC 469-1, is used for generating a current/voltage surge. A decoupling network for simulating the source circuit (Q) is connected in outgoing circuit to the hybrid generator. A two conductor measuring device (MS), which does not satisfy the test specifications of the standard IEC-1000-4-5:1995, is connected in outgoing circuit to said decoupling network, and a type of approval for use on the secondary vehicle electrical system (NS) is granted to other two conductor measuring devices of the same type when the tested two conductor measuring device has withstood the test.

(57) Zusammenfassung: Dieses Zwei-Leiter-Messgerät (MS) ist für den Betrieb in einem Verkehrsmittel, insb. in einem Schiff, bestimmt und dort von einem Strom einer Stromschleife gespeist, der von einer nach einem gültigen Standard IEC-1000-4-5, insb. dem Standard IEC-1000-4-5:1995, zertifizierten, von

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/91082 A2



CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

einem Primär-Bordnetz (NP) des Verkehrsmittels gespeisten und der Versorgung eines Sekundär-Bordnetzes (NS) dienenden Quellschaltung (Q) stammt. Das Zwei-Leiter-Messgerät (MS) ist so konzipiert, dass es für eine elektromagnetische Verträglichkeit nach dem gültigen Standard IEC-1000-4-5 nicht zertifizierbar ist. Beim Verfahren zur Prüfung des Zwei-Leiter-Messgeräts (MS) auf elektromagnetische Verträglichkeit wird ein Hybrid-Generator, insb. nach Standard IEC-60-1 oder IEC 469-1, zum Erzeugen eines Strom/Spannungsstoßes verwendet, dem Hybrid-Generator ein Entkoppelnetzwerk zum Simulieren der Quellschaltung (Q) nachgeschaltet, diesem ein den Prüfvorschriften des Standards IEC-1000-4-5:1995 nicht genügendes Zwei-Leiter-Messgerät (MS) nachgeschaltet und gleichartigen weiteren Zwei-Leiter-Messgeräten eine Betriebserlaubnis zum Betrieb am Sekundär-Bordnetz (MS) erteilt wird, wenn das geprüfte Zwei-Leiter-Messgerät der Prüfung standgehalten hat.

**Zwei-Leiter-Messgerät, Verfahren zu dessen
Prüfung und Prüfanordnung dafür**

5

Die Erfindung betrifft Zwei-Leiter-Messgeräte, Verfahren zu 10 deren Prüfung und dafür geeignete Prüfanordnungen.

10

Für die folgenden Erläuterungen wird auf Fig. 1 Bezug
genommen. Zwei-Leiter-Messgeräte sind bekanntlich
Messgeräte, die lediglich über zwei Leiter L1, L2
verfügen, die ihren elektrischen Anschluss von und nach
außen ermöglichen. Diese beiden Leiter müssen sowohl für
die Energiespeisung als auch für die Übertragung eines vom
Messgerät erzeugten Messsignals benutzt werden. Die vom
15 Zwei-Leiter-Messgerät abgegebenen Messsignalwerte sind
einem standardisierten Bereich von 4 mA bis 20 mA derart
zugeordnete Gleichströme, dass ein Stromwert innerhalb
dieses Bereichs genau einem Messsignalwert entspricht.

20

Die erwähnte Energie-Speisung erfolgt mittels einer im
Betrieb an die zwei Leiter von außerhalb angeschlossenen,
eine Gleichspannung abgebenden, zu einem Primär-Netz NP
gehörenden Gleichspannungsquelle G, so dass sich eine
25 sogenannte Stromschleife schließt. In dieser Schleife
liegt auch ein Strom-Messwiderstand Rm, an dem eine zum
momentanen Stromwert und somit zum Messsignal
proportionale Spannung außerhalb des Messgeräts abgreifbar
und weiterverarbeitbar ist.

30

Der Widerstand Rm kann weit entfernt vom Zwei-Leiter-
Messgerät MS' angeordnet sein; dann ist er über
entsprechend lange Leitungen daran angeschlossen. Somit
ist der eine Pol NP1 des Primär-Netzes NP mit dem Leiter
35 L1 des Zwei-Leiter-Messgeräts MS' und der andere Pol NP2

mit dem einen Anschluss des Widerstands R_{in} verbunden, während dessen anderer Anschluss sozusagen als indirekter zweiter Primär-Netz-Anschluss NP2' mit dem Leiter L2 verbunden ist.

5 Auf den beiden Leitern L1, L2 können zusätzlich zu den genannten Stromwerten, die Analogsignale darstellen, auch nach einem der üblichen Standards, wie z.B. dem sogenannten HART-Protokoll, Digitalsignale übertragen werden. Das HART-Protokoll (HART ist eine eingetragene
10 Marke der HART User Group und das Akronym für „Highway Addressable Remote Transducer“, also für bus-adressierte Messgeräte) ist seit langem in der industriellen Messtechnik bekannt und eingeführt.

15 Das HART-Protokoll ermöglicht eine Kommunikation zwischen einer Feld- und einer Prozessleitebene mit dem Vorteil der gleichzeitigen Übertragbarkeit eines Analog-Messsignals nach dem 4-mA-bis-20-mA-Standard und des digitalen HART-Signals zur, Inbetriebnahme, Instandhaltung, Abfrage oder
20 Steuerung der Messgeräte in der Feldebene.

Während das Analog-Messsignal kontinuierlich verfügbar bleibt, erfolgt eine zyklische Abfrage und gegebenenfalls eine nachfolgende Anweisung durch die digitalen HART-
25 Signale. Dabei wird eine digitale Null durch zwei Sinusschwingungen der Frequenz 2,2 kHz und eine digitale Eins durch eine einzige Sinusschwingung der Frequenz 1,2 kHz entsprechend dem Standard Bell 202 Frequency Shift Keying realisiert. Diese Sinusschwingungen werden über die
30 zwei Leiter übertragen, indem sie dem darin fließenden Strom aufmoduliert werden.

Heutige Zwei-Leiter-Messgeräte sind nur marktfähig, also vom Hersteller verkäuflich, wenn sie auf

elektromagnetische Verträglichkeit (kurz: EMV) geprüft sind. Dies hat nachdem derzeit gültigen internationalen Standard IEC-1000-4-5:1995 zu erfolgen, der in den einzelnen Ländern in entsprechende nationale Standards
5 übernommen worden ist, und ist eine sogenannte Typ-Prüfung.

Dies bedeutet, dass nicht jedes einzelne hergestellte Geräte geprüft wird, sondern dass die Prüfung eines oder
10 weniger Geräte aus einem Ensemble identischer Geräte ausreichend ist.

Der Standard IEC-1000-4-5:1995 ist seit 1995 gültig. Nach der bis 1995 gültigen Vorgänger-Version wurden die beiden
15 Leiter L1, L2 lediglich als Messsignale übertragende Signalleitungen betrachtet und unterlagen somit nicht den demgegenüber für Energiespeiseleitungen schon immer strengeren Vorschriften, nach denen diese geprüft wurden.

20 1995 hat sich diese Betrachtungsweise und Zuordnung jedoch bei direktem Anschluss der Zwei-Leiter-Messgeräte an die Gleichspannungsquelle G bzw. deren Primär-Netz NP dahingehend verschärft, dass nunmehr die zwei Leiter L1, L2 nicht mehr nur als Signalleitungen, sondern auch als
25 Speise-Leitungen definiert sind, so dass sie den genannten strengen Prüfvorschriften unterliegen und nach diesen zu prüfen sind.

Diese Prüfvorschriften setzen voraus, dass das der
30 Energie-Speisung dienende, von der Gleichspannungsquelle Q ausgehende Primär-Netz zusätzlich zur Gleichspannung auch energiereiche Störimpulse generiert, denen ein an das Netz angeschlossenes Zwei-Leiter-Messgerät MS` standhalten muss.

Diese Prüfvorschriften bilden reale Zustände nach, wie sie
35 in praxi vorkommen, wenn Zwei-Leiter-Messgeräte z.B.
auf Verkehrsmitteln, insb. auf Schiffen, verwendet werden
5 sollen. Im auf Schiffen installierten Primär-Bordnetz NP
sind die erwähnten Störimpulse nämlich häufig vorhanden,
vgl. hierzu die Fig. 1. Somit müssen die zwei Leiter L1,
L2 von heutigen Zwei-Leiter-Messgeräten mit den vom
Standard IEC-1000-4-5: 1995 für Energiespeiseleitungen
10 vorgesehenen Prüfsignalen getestet werden, und sie sind
daher gegenüber diesen Prüfsignalen widerstandsfähig zu
dimensionieren.

Dies ist jedoch praktisch nicht sinnvoll, da es bedeuten
15 würde, dass in das Zwei-Leiter-Messgerät MS', das ein
standardisiertes Gehäuse Gh aufweist, elektronische
Komponenten, z.B eine Spule L' und ein Kondensator O', in
geeigneter Kombination eingangsseitig einzubauen sind, die
der Unterdrückung oder mindestens der Filterung der auf
20 dem
Primär-Bordnetz NP auftretenden Störimpulse dienen.

Dieser Einbau erhöht aber die Herstellkosten. Ferner steht
der für diese meist mehrfach vorzusehenden Filter-
25 Komponenten benötigte Stauraum SF nicht zur Verfügung, so
dass das standardisierte Gehäuse Gh durch Hinzufügung
eines Gehäusevolumens Gz vergrößert werden müsste, was die
Kosten zusätzlich erhöht. Schließlich wird die
Übertragbarkeit des erwähnten HART-Protokolls durch die
30 Filter-Komponenten stark beeinträchtigt, wenn nicht
unmöglich macht.

Eine Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Zwei-Leiter-
Messgerät anzugeben, das für den Betrieb in einem

Verkehrsmittel, insb. in einem Schiff, bestimmt ist. Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren zur Prüfung eines Zwei-Leiter-Messgeräts auf elektromagnetische Verträglichkeit, insb. nach Standard IEC-1000-4-5:1995, anzugeben, das zum Betrieb in einem Verkehrsmittel, insb. in einem Schiff, bestimmt ist.

Noch eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Prüfanordnung zum Prüfen eines Zwei-Leiter-Messgeräts auf elektromagnetische Verträglichkeit anzugeben, das für den Betrieb in einem Verkehrsmittel, insb. in einem Schiff, bestimmt ist. Schließlich besteht eine Aufgabe der Erfindung darin, ein Verfahren zum Erteilen einer Betriebserlaubnis eines Zwei-Leiter-Messgeräts anzugeben, das zum Betrieb in einem Verkehrsmittel, insb. in einem Schiff, bestimmt ist.

Zur Lösung dieser Aufgaben besteht eine erste Variante der Erfindung in einem Zwei-Leiter-Messgerät,

- das für den Betrieb in einem Verkehrsmittel, insb. in einem Schiff, bestimmt ist,
- wobei es dort von einem Strom einer Stromschleife gespeist ist,
- der von einer nach einem gültigen Standard IEC-1000-4-5, insb. dem Standard IEC-1000-4-5:1995, zertifizierten, von einem Primär-Bordnetz des Verkehrsmittels gespeisten und der Versorgung eines Sekundär-Bordnetzes dienenden Quellenschaltung stammt, und
- wobei das Zwei-Leiter-Messgerät so konzipiert ist, dass es für elektromagnetische Verträglichkeit nach dem gültigen Standard IEC-1000-4-5 nicht zertifizierbar ist.

Zur Lösung der erwähnten Aufgaben besteht eine zweite Variante der Erfindung in einem Verfahren zur Prüfung

eines Zwei-Leiter-Messgeräts auf elektromagnetische
Verträglichkeit, das für den Betrieb in einem
Verkehrsmittel, insb. in einem Schiff, bestimmt und dort
von einem Strom einer Stromschleife gespeist wird, der von
5 einer nach einem gültigen Standard IEC-1000-4-5, insb. dem
Standard IEC-1000-4-5:1995, zertifizierten, von einem
Primär-Bordnetz des Verkehrsmittels gespeisten und der
Versorgung eines Sekundär-Bordnetzes dienenden
Quellenschaltung stammt, bei welchem Verfahren
10 - ein Hybrid-Generator, insb. nach Standard IEC-60-1
oder IEC 469-1, zum Erzeugen eines Strom/Spannungsstoßes
verwendet,
- dem Hybrid-Generator ein Entkoppelnetzwerk zum
Simulieren 5 der Quellenschaltung nachgeschaltet,
15 - dem Entkoppelnetzwerk ein den Prüfvorschriften des
Standards IEC-1000-4-5:1995 nicht genügendes Zwei-Leiter-
Messgerät nachgeschaltet und
- gleichartigen weiteren Zwei-Leiter-Messgeräten eine 10
Betriebserlaubnis zum Betrieb am Sekundär-Bordnetz erteilt
20 wird, wenn das geprüfte Zwei-Leiter-Messgerät der Prüfung
standgehalten hat.

Zur Lösung der genannten Aufgaben besteht eine dritte
Variante der Erfindung in einer Prüfanordnung zum Prüfen
25 eines Zwei-Leiter-Messgeräts auf elektromagnetische
Verträglichkeit, das für den Betrieb in einem
Verkehrsmittel, insb. in einem Schiff, bestimmt und dort
von einem Strom einer Stromschleife gespeist wird, der von
einer nach einem gültigen Standard IEC-1000-4-5, insb. dem
30 Standard IEC-1000-4-5:1995, zertifizierten, von einem
Primär-Bordnetz des Verkehrsmittels gespeisten und der
Versorgung eines Sekundär-Bordnetzes dienenden
Quellenschaltung stammt, welche Prüfanordnung umfaßt:

- einen Hybrid-Generator, insb. nach Standard IEC-60-1 oder IEC 469-1, zum Erzeugen eines Strom/Spannungsstoßes,
- ein dem Hybrid-Generator nachgeschaltetes Entkoppelnetzwerk zum Simulieren der Quellschaltung und
- 5 - ein dem Entkoppelnetzwerk nachgeschaltetes, nach den Prüfvorschriften des gültigen Standards IEC-1000-4-5 nicht zertifiziertes Zwei-Leiter-Messgerät.

Zur Lösung der erwähnten Aufgaben besteht eine vierte
10 Variante der Erfindung in einem Verfahren zum Erteilen einer Betriebserlaubnis für ein Zwei-Leiter-Messgerät, das für den Betrieb in einem Verkehrsmittel, insb. in einem Schiff, bestimmt und dort von einem Strom einer Stromschleife gespeist ist, der von einer nach einem
15 gültigen Standard IEC-1000-4-5, insb. dem Standard IEC-1000-4-5:1995, zertifizierten, von einem Primär-Bordnetz des Verkehrsmittels gespeisten und der Versorgung eines Sekundär-Bordnetzes dienenden Quellschaltung stammt, bei welchem Verfahren die Betriebserlaubnis dem Zwei-Leiter-
20 Messgerät nur dann erteilt wird, wenn es, ohne nach den Prüfvorschriften des gültigen Standards IEC-1000-4-5 10 zertifiziert zu sein, im Verkehrsmittel ausschließlich an dessen zertifizierter Quellschaltung betrieben wird.

25 Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, dass in Zwei-Leiter-Messgeräten, die in Verkehrsmitteln, insb. in Schiffen, verwendet werden sollen, keine kostspieligen und Stauraum benötigenden, Störimpulse unterdrückenden bzw. filternden Komponenten erforderlich sind und dass
30 trotzdem eine Betriebserlaubnis nach dem Standard IEC 1000-4-5:1995 für solche Zwei-Leiter-Messgeräte erteilt werden kann.

Die Erfindung wird nun anhand der weiteren Figur der
Zeichnung, Fig. 2, näher erläutert, in der in der Form
eines Blockschaltbilds schematisch ein Ausführungsbeispiel
eines entsprechend der Erfindung betriebenen Zwei-Leiter-
5 Messgerät dargestellt ist.

In Fig. 2 ist ein übliches Zwei-Leiter-Messgerät MS, z.B.
mit einem Standard-Gehäuse Gh, als Schaltungsblock
veranschaulicht. Mittels des Zwei-Leiter-Messgeräts MS
10 wird mindestens eine physikalische Größe gemessen, z.B.
der Volumen- oder der Massedurchfluss eines Fluids, oder
ferner dessen Dichte, Viskosität, Druck, oder Temperatur,
oder ferner die Druckdifferenz zwischen zwei Medien oder
aber auch ganz allgemein Temperatur, Druck, Füllstand, pH-
15 Wert oder Gaskonzentration.

Da die Erfindung nicht das Messprinzip des Zwei-Leiter-
Messgerät MS und dessen elektronische Schaltung, insb.
nicht dessen Auswerte-Elektronik, sondern dessen
20 messprinzip-unabhängige Zertifizierung betrifft, wird
dessen Schaltungsblock nicht näher detailliert und
erläutert.

Das Zwei-Leiter-Messgerät MS ist für den Betrieb in einem
25 Verkehrsmittel, insb. in einem Schiff, bestimmt. Dort ist
es von einem Strom einer Stromschleife gespeist, der von
einer nach einem gültigen Standard IEC-1000-4-5, insb. dem
Standard IEC-1000-4-5:1995, zertifizierten, von einem
Primär-Bordnetz NP des Verkehrsmittels gespeisten und der
30 Versorgung eines Sekundär-Bordnetzes NS dienenden
Quellenschaltung Q stammt.

Die beiden Anschlüsse NP1, NP2 liegen somit an Speise-
Anschlüssen der Quellenschaltung Q, von der ein aktiver

Teil der Einfachheit halber als Quelle g einer Gleichspannung dargestellt ist und zu der Filter-Komponenten, wie z.B. eine Spule L und ein Kondensator C , gehören, so dass an deren Ausgang ein Sekundär-Bordnetz NS mit den Anschlüssen $NS1$, $NS2$ entsteht. Auch hier ist der Strom-Messwiderstand R_m zwischen den Anschluss $NS2$ und den Leiter $L2$ geschaltet, so dass der messgerät-seitige Anschluss des Widerstands R_m als indirekter Anschluss des Sekundär-Bordnetzes $NS2$ bezeichnet werden kann.

10

Die Filter-Komponenten sind so bemessen, konzipiert und ausgelegt, dass das Sekundär-Bordnetz NS einem gültigen Standard IEC-1000-4-5, insb. dem Standard IEC-1000-4-5:1995, entspricht und somit nach diesem Standard geprüft und zertifiziert werden kann.

15

Aufgrund dieser erfindungsgemäßen Ausbildung braucht das Zwei-Leiter-Messgerät MS überraschenderweise lediglich so konzipiert zu sein, dass es für eine elektromagnetische Verträglichkeit nach dem gültigen Standard IEC-1000-4-5 nicht EMV-zertifizierbar ist.

20

Somit kann einem für den Betrieb in einem Verkehrsmittel, insb. in einem Schiff, bestimmten Zwei-Leiter-Messgerät MS eine Betriebserlaubnis wie folgt erteilt werden, d.h. es kann wie folgt EMV-zertifiziert werden: Beim Betrieb im Verkehrsmittel soll das Zwei-Leiter-Messgerät MS von einem Strom einer Stromschleife gespeist sein, wobei der Strom von der nach einem gültigen Standard IEC-1000-4-5, insb. dem Standard IEC-1000-4-5:1995, zertifizierten, vom Primär-Bordnetz NP des Verkehrsmittels gespeisten und der Versorgung des Sekundär-Bordnetzes NS dienenden Quellschaltung Q stammt. Diese genügt den Prüfvorschriften des gültigen Standards IEC-1000-4-5 und

30

wird bzw. wurde bereits danach EMV-zertifiziert, besitzt also diese Betriebserlaubnis bzw. das entsprechende Zertifikat.

5 Die Betriebserlaubnis des Zwei-Leiter-Messgeräts MS, also dessen EMV-Zertifikat, wird ihm nun entsprechend dem gültigen Standard IEC-1000-4-5 nur dann erteilt, wenn es, ohne nach den Prüfvorschriften des gültigen Standards IEC-1000-4-5:1995 EMV-zertifiziert zu sein, im Verkehrsmittel
10 ausschließlich an dessen EMV-zertifiziertem Sekundär-Bordnetz betrieben wird. Um diese Bedingung zu erfüllen, kann das Zwei-Leiter-Messgerät MS z.B. mit einer entsprechend dimensionierten Anschluss-Verbindungs-Vorrichtung ausgestattet sein.

15

Das Verfahren entsprechend der Erfindung zur Prüfung des Zwei-Leiter-Messgeräts MS auf elektromagnetische Verträglichkeit, das für den Betrieb in einem Verkehrsmittel, insb. in einem Schiff, bestimmt ist, wird
20 5 wie folgt durchgeführt (auch hier wird das Messgerät MS vom erläuterten Strom der die Quellschaltung Q enthaltenden Stromschleife gespeist:

Ein Hybrid-Generator, insb. nach Standard IEC-60-1 oder 10
25 IEC 469-1, erzeugt einen Strom/Spannungsstoß, insb. den in diesem Standard hinsichtlich des zeitlichen Verlaufs der Leerlaufspannung und des zeitlichen Verlaufs des Kurzschlußstroms definierten Strom/Spannungsstoß. Dem Hybrid-Generator ist ein im erwähnten Standard ebenfalls
30 15 definiertes Entkoppelnetzwerk zum Simulieren der Quellschaltung Q und dem Entkoppelnetzwerk das den Prüfvorschriften des Standards IEC-1000-4-5:1995 nicht genügende Zwei-Leiter-Messgerät MS nachgeschaltet.

Die Betriebserlaubnis zum Betrieb am Sekundär-Bordnetz NS des Verkehrsmittels, insb. des Schiffes, wird gleichartigen weiteren Zwei-Leiter-Messgeräten und somit die EMV-Zertifizierung ihnen erteilt, wenn das geprüfte
5 Zwei-Leiter-Messgerät MS der Prüfung standgehalten hat.

Eine erfindungsgemäße Prüfanordnung zum Prüfen eines Zwei-Leiter-Messgeräts auf elektromagnetische Verträglichkeit, das für den Betrieb in einem Verkehrsmittel, insb. in
10 einem Schiff, bestimmt ist, umfaßt den bereits erwähnten Hybrid-Generator, insb. nach Standard IEC-60-1 oder IEC 469-1, zum Erzeugen des erläuterten Strom/Spannungsstoßes, das dem Hybrid-Generator nachgeschaltete Entkoppelnetzwerk zum Simulieren des Sekundär-Bordnetzes NS und das dem
15 Entkoppelnetzwerk nachgeschaltete, nach den Prüfvorschriften des gültigen Standards IEC-1000-4-5 nicht zertifizierte Zwei-Leiter-Messgerät.

PATENTANSPRÜCHE

1. Zwei-Leiter-Messgerät (MS),
5 - das für den Betrieb in einem Verkehrsmittel, insb. in 10
einem Schiff, bestimmt ist,
- wobei es dort von einem Strom einer Stromschleife
gespeist ist,
-- der von einer nach einem gültigen Standard IEC-1000-
10 4-5, insb. dem Standard IEC-1000-4-5:1995, zertifizierten,
von einem Primär-Bordnetz (NP) des Verkehrsmittels
gespeisten und der Versorgung eines Sekundär-Bordnetzes
(NS) dienenden Quellschaltung (Q) stammt, und
- wobei das Zwei-Leiter-Messgerät (MS) so konzipiert
15 ist, dass es für eine elektromagnetische Verträglichkeit
nach dem gültigen Standard IEC-1000-4-5 nicht
zertifizierbar ist.
2. Verfahren zur Prüfung eines Zwei-Leiter-Messgeräts (MS)
20 auf elektromagnetische Verträglichkeit, das für den
Betrieb in einem Verkehrsmittel, insb. in einem Schiff,
bestimmt und dort von einem Strom einer Stromschleife
gespeist wird, der von einer nach einem gültigen Standard
IEC-1000-4-5, insb. dem Standard IEC-1000-4-5:1995,
25 zertifizierten, von einem Primär-Bordnetz (NP) des
Verkehrsmittels gespeisten und der Versorgung eines
Sekundär-Bordnetzes (NS) dienenden Quellschaltung (Q)
stammt, bei welchem Verfahren
- ein Hybrid-Generator, insb. nach Standard IEC-60-1
30 oder IEC 469-1, zum Erzeugen eines Strom/Spannungsstoßes
verwendet,
- dem Hybrid-Generator ein Entkoppelnetzwerk zum
Simulieren der Quellschaltung (Q) nachgeschaltet,

- dem Entkoppelnetzwerk ein den Prüfvorschriften des Standards IEC-1000-4-5:1995 nicht genügendes Zwei-Leiter-Messgerät (NS) nachgeschaltet und
- gleichartigen weiteren Zwei-Leiter-Messgeräten eine 5
5 Betriebserlaubnis zum Betrieb am Sekundär-Bordnetz (NS) erteilt wird, wenn das geprüfte Zwei-Leiter-Messgerät der Prüfung standgehalten hat.

3. Prüfanordnung zum Prüfen eines Zwei-Leiter-Messgeräts
10 (MS) auf elektromagnetische Verträglichkeit, das für den Betrieb in einem Verkehrsmittel, insb. in einem Schiff, bestimmt und dort von einem Strom einer Stromschleife gespeist wird, der von einer nach einem gültigen Standard IEC-1000-4-5, insb. dem Standard IEC-1000-4-5:1995,
15 zertifizierten, von einem Primär-Bordnetz (NP) des Verkehrsmittels gespeisten und der Versorgung eines Sekundär-Bordnetzes (NS) dienenden Quellenschaltung (Q) stammt, welche Prüfanordnung umfaßt:
- einen Hybrid-Generator, insb. nach Standard IEC-60-1
20 oder IEC 469-1, zum Erzeugen eines Strom/Spannungsstoßes,
– ein dem Hybrid-Generator nachgeschaltetes Entkoppelnetzwerk zum Simulieren der Quellenschaltung (Q) und
 - ein dem Entkoppelnetzwerk nachgeschaltetes, nach den 25
25 Prüfvorschriften des gültigen Standards IEC-1000-4-5 nicht zertifiziertes Zwei-Leiter-Messgerät (MS).

4. Verfahren zum Erteilen einer Betriebserlaubnis für ein
30 Zwei-Leiter-Messgerät (MS), das für den Betrieb in einem Verkehrsmittel, insb. in einem Schiff, bestimmt und dort von einem Strom einer Stromschleife gespeist ist, der von einer nach einem gültigen Standard IEC-1000-4-5, insb. dem Standard IEC-1000-4-5:1995, zertifizierten, von einem Primär-Bordnetz (NP) des Verkehrsmittels gespeisten und

der Versorgung eines Sekundär-Bordnetzes (NS) dienenden
Quellenschaltung (Q) stammt, bei welchem Verfahren dem
Zwei-Leiter-Messgerät (MS) die Betriebserlaubnis nur dann
erteilt wird, wenn es, ohne nach den Prüfvorschriften des
5 gültigen Standards IEC-1000-4-5 zertifiziert zu sein, im
Verkehrsmittel ausschließlich an dessen zertifiziertem
Sekundär-Bordnetz (NS) betrieben wird.

