

# PRÜFZEUGNIS TEST CERTIFICATE

Öffentliche Urkunde gem. § 4 Abs. 3 ZTG, BGBl. 156 / 94, i.d.g.F.  
Public document pursuant to § Para, 3 ZTG, Federal Law Gazette 156 /94. current edition

**Prüfgegenstand :**  
Test object :

**BRENNER-KESSELEINHEIT**  
**Fabrikat:** Manglberger  
**Baureihen:** PP 29  
PP 14,9

Typenprüfung auf Erfüllung der Anforderungen der  
ÖVE/ÖNORM EN 60335-1

**Prüfer :**  
Testing person :



**DIPL.-ING. WALTER HOPFERWIESER**  
STAATLICH BEFUGTER UND BEEIDETER  
ZIVILTECHNIKER FÜR ELEKTROTECHNIK  
A - 5020 SALZBURG, SANTNERGASSE 61

**Auftraggeber :**  
Client :

Manglberger Heizungsbau GmbH  
Mitterndorf 49  
A-5122 Hochburg-Ach

**Zahl : 3412**  
Number :

**Siegel / Unterschrift**  
Seal / Signature

**Datum : 19.01.2007**  
Date :



**Das Prüfzeugnis besteht aus 13**  
This certificate consists of

Seiten und 0  
pages and

**Beilagen**  
Enclosures



**Der Prüfer ist Mitglied der Kammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten**  
The testing person is member of the Chamber of Architects and Consulting Engineers

**Die Befugnis wurde ihm vom zuständigen Bundesminister**

**mit Zahl 331.730/3-IX/1/87**  
The authorization No.

**vom 11.9.1987**  
dated  
by the minister in charge

**verliehen**  
has been granted

# B E F U N D

Typenprüfung durchgeführt am 18. Dezember 2006 bei Firma Mangelberger in Hochburg Ach.

**Prüfling: Manglberger PP 29**

**Baujahr: 2006**

**Serien-Nr.: M061030408**

Die Baureihen PP 14,9 und PP 29 sind hinsichtlich der elektrotechnischen Ausrüstung ident.

## **Aufgabenstellung**

Gemäß der Europäischen Norm EN 303-5 „Heizkessel – Teil 5: Heizkessel für feste Brennstoffe, hand und automatisch beschickte Feuerungen, Nenn-Wärmeleistung bis 300 kW – Begriffe, Anforderungen, Prüfungen und Kennzeichnung“ ist die elektrische Sicherheit im Rahmen einer Typenprüfung zu beurteilen.

Laut EN 303-5:1999, Punkt 4.1.5.16 ist die Anforderung an die elektrische Sicherheit der EN 60335-1 zu entnehmen.

Die Prüfung erfolgte daher entsprechend ÖVE/ÖNORM EN 60335-1, Ausgabe 2001-10-01.

Die angeführten Punkte beziehen sich auf diese Norm.

Nicht zutreffende Punkte sind nicht angeführt.

Festgestellte Abweichungen sind kursiv hervorgehoben und als Punkt 33 zusammengestellt.

Die elektromagnetische Verträglichkeit gemäß EMV-Richtlinie wurde von mir nicht überprüft.

### **3. Allgemeine Anforderungen**

Die in ÖVE/ÖNORM EN 60335-1 festgelegten Prüfungen wurden durchgeführt und soweit nicht anders ausgeführt – wie im folgenden detailliert festgehalten - erfolgreich bestanden.

Die geprüften Geräte sind so gebaut, dass sie im sachgemäßen Gebrauch sicher arbeiten, so dass sie keine Gefahr für den Benutzer oder die Umgebung verursachen, auch nicht in Fällen sorgloser Benutzung, wie sie im sachgemäßen Gebrauch vorkommen kann.

Die Typenreihe 14,9 hat die gleiche elektrische Ausrüstung wie die Typenreihe 29.

### **4. Allgemeine Prüfbedingungen**

4.2 Alle Prüfungen wurden – soweit nicht anders angegeben – am o.a. Prüfling durchgeführt.

- 4.7 Während der Prüfung war die Raumtemperatur 16°C. Der Raum war zugfrei.  
Die Vorgabe der Norm (20 +/- 5) °C wurde erfüllt.  
Die Oberflächentemperaturen nach Erwärmung wurden vom TÜV Bayern SZA, Dr. Kunesch ermittelt.
- 4.8.2 Bemessungsfrequenz: 50 Hz
- 4.8.2 Bemessungsspannung: 230 V

## 6. Einteilung

Anbringungsart: X gemäß Punkt 2.3.4  
Schutzklasse: I gemäß Punkt 2.4.6

## 7. Aufschriften und Anweisungen

- 7.1 Die Geräte sind einem Typenschild versehen, das folgende Angaben enthält:

CE-Zeichen

Fabrikat

Type

Serien-Nummer

Baujahr

Brennstoff

Nenn-Wärmeleistung

Wärmeleistungsbereich

Max. Betriebsdruck

Wasserinhalt

Bemessungsspannung in V

Frequenz

Bemessungsaufnahme in kW

Hersteller samt Adresse

- 7.8 Ausschließlich für den Nullleiter bestimmte Anschlussklemmen sind mit „N“ gekennzeichnet.

Die Schutzleiterklemmen sind mit dem geforderten Piktogramm gekennzeichnet.

Die Klemme für den Anschluss des Phasenleiters ist eindeutig gekennzeichnet.

- 7.9 Der Hauptschalter ist mit „E“ und „A“ gekennzeichnet, der Schaltzustand „EIN“ wird durch die Aktivierung des Displays angezeigt.

- 7.11 Die Einstellungen erfolgen menügeführt am Display mit beschrifteten Tasten.

- 7.12 Eine Bedienungsanleitung wird mit dem Gerät ausgeliefert.

- 7.12.2 In der Bedienungsanleitung ist festgelegt, dass dein Heizungsnotschalter die Anlage allpolig abschaltet.

- 7.12.3 Laut Prüfbericht des TÜV Bayern 35015/1 und 2 vom 19. Jänner 2007 wurde bei einer Raumtemperatur von 22°C eine maximale mittlere Oberflächentemperatur von

28,4°C für die Type PP 14,9 und 27°C für die Type PP 29 gemessen. Mit einer Temperaturerhöhung von 50° oder darüber ist damit nicht zu rechnen.

- 7.13 Anweisungen und geforderte Texte sind in deutscher Sprache abgefasst.
- 7.14 Die Aufschriften sind klar lesbar und dauerhaft. Sie waren nach einem Reiben von Hand 15 Sekunden mit wassergetränktem Stofflappen und 15 Sekunden mit benzingetränktem Stofflappen noch deutlich lesbar.
- 7.15 Die Glassicherung ist beschriftet. In der Bedienungsanleitung ist ihr Nennstrom mit 8 A angegeben.

## **8. Schutz gegen Zugang zu aktiven Teilen**

- 8.1 Das Gerät ist so gebaut und umschlossen, dass ausreichend Schutz gegen zufällige Berührung aktiver Teile besteht.  
Die Deckel sind mit insgesamt 14 Metallschrauben mit Kreuzschlitz- bzw. Sechskantkopf gesichert und nur mit entsprechendem Werkzeug offenbar.  
Es ist nicht möglich, mit dem Prüffinger aktive Teile oder nur mit Lack, Email, usf. geschützte Teile zu berühren.

## **10 Leitungs- und Stromaufnahme**

- 10.1 Es wurden folgende elektrischen Werte gemessen:

U:	223,6 V
Anschlussleistung des Zündgerätes mit Gebläse:	1550 W
Anschlussleistung der übrigen Verbraucher:	52 W
Anschlussleistung beim Zünden:	1602 W

Die Leistungsaufnahme liegt damit um 0,1 % über dem auf dem Typenschild angegebenen Wert.

Bezogen auf die Nennspannung von 230 V beträgt die Leistung 1695 W und liegt damit um 5,9 % über dem auf dem Typenschild angegebenen Wert.

Zulässig ist eine Abweichung von +/- 10 %.

## **11 Erwärmung**

Die Geräte und ihre Umgebung nehmen im sachgemäßen Gebrauch keine übermäßigen Temperaturen an.

Die höchste an der Oberfläche gemessene Temperatur lag laut Prüfbericht des TÜV Bayern 35015/1 und 2 vom 19. Jänner 2007 um 6,4° C für die Type PP 14,9 und um 5°C für die Type PP 29 über der Raumtemperatur.

### **13 Ableitstrom und Spannungsfestigkeit bei Betriebstemperatur**

13.2 Die im Normalbetrieb durchgeführten Ableitstrommessungen ergaben folgende Werte:

Graue Abdeckung: 0,033 mA, 0,034 mA

Gelbe Abdeckung oben: 0,038 mA, 0,040 mA

Runde gelbe Abdeckung vorne: 0,046 mA, 0,048 mA

Der maximal erlaubte Ableitstrom von 0,75 mA wurde dabei nicht überschritten.

13.3 Die Prüfung der Isolierung wurde bei Betriebstemperatur mit einer Spannungsquelle von 1000 V durchgeführt. Während der Prüfung erfolgte kein Durchschlag. (Isolationswiderstand  $\geq 20 \text{ M}\Omega$ )

### **15 Feuchtigkeitsbeständigkeit**

15.1 Das Gerät entspricht mindestens dem Schutzgrad IPX0 nach ÖVE/ÖNORM EN 60529.

### **16 Ableitstrom und Spannungsfestigkeit**

Die unter Pkt. 13 durchgeführten Messungen haben ergeben, dass der Ableitstrom des Gerätes bei Raumtemperatur nicht zu hoch ist und die Spannungsfestigkeit ausreichend ist.

### **19 Unsachgemäßer Betrieb**

19.1 Die Geräte sind so gebaut, dass einer Brandgefahr und mechanischen Schäden, die die Sicherheit oder den Schutz gegen elektrischen Schlag beeinträchtigen, als Folge unsachgemäßen oder sorglosen Handhabung, so vorgebeugt wird, wie dies durchführbar ist.

Elektrische Stromkreise sind so gebaut und verwendet, dass ein Fehler das Gerät nicht unsicher macht im Hinblick auf elektrischen Schlag, Brandgefahr, mechanische Gefährdung oder gefährliche Fehlfunktion.

19.11.1 Der elektronische Stromkreis ist ein Niederleistungsstromkreis. Der Schutz gegen elektrischen Schlag, Brandgefahr, mechanische Gefährdung oder gefährliche Fehlfunktion in anderen Teilen des Gerätes ist nicht vom störungsfreien Betrieb des elektronischen Stromkreises abhängig.

### **20 Standfestigkeit und mechanische Sicherheit**

20.1 Das Gerät hat ausreichend Standsicherheit.

Schutzgehäuse, Schutzgitter und dergleichen sind nichtabnehmbare Teile und haben ausreichende Festigkeit.

20.2 Der Sicherheitsbegrenzer ist gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten durch eine Abdeckung gesichert.

## **21 Mechanische Festigkeit**

Das Gerät hat eine offensichtlich ausreichende mechanische Qualität.

Eine Prüfung mit Federhammer gemäß IEC 60068-2-75 wurde nicht durchgeführt.

## **22 Aufbau**

22.2 Das Gerät ist mit einem speziellen Anschlussstecker ausgestattet.

22.5 Das Gerät ist so gebaut, dass im sachgemäßen Gebrauch keine Gefahr eines elektrischen Schlages von geladenen Kondensatoren besteht, wenn die Stifte berührt werden. Bei 10 Messungen war die höchste gemessene Spannung 2,3 V. Zulässig sind 34 V.

22.6 Die Geräte sind so gebaut, dass ihre elektrische Isolierung nicht durch Wasser, das sich auf kalten Oberflächen niederschlagen könnte oder durch Flüssigkeiten aus undichten Behältern, Schläuchen, Kupplungen und ähnlichen Teilen des Gerätes beeinträchtigt werden kann.

22.7 Das Gerät ist laut Betriebsanweisung mit einem Sicherheitsventil auszustatten, das eine angemessene Sicherung gegen das Risiko übermäßigen Drucks darstellt.

22.9 Die Geräte sind so aufgebaut, dass Teile wie Isolierung, innere Leitungen, und Wicklungen nicht Öl, Fett oder ähnlichen Stoffen ausgesetzt sind.

22.10 Rückstellknöpfe nicht selbsttätig rückstellender Regel- oder Steuereinrichtungen sind so angeordnet, dass ein zufälliges Rückstellen unwahrscheinlich ist.  
Der Rückstellknopf ist nur nach Entfernen der Abdeckung zugänglich und vertieft angeordnet.

22.11 Nichtabnehmbare Teile, die den notwendigen Schutz gegen Zugang zu aktiven Teilen, gegen Feuchtigkeit oder gegen Kontakt mit beweglichen Teilen herstellen, sind zuverlässig befestigt und halten der im sachgemäßen Gebrauch auftretenden Beanspruchung stand.

22.14 Das Gerät hat keine gezackten oder scharfen Kanten, die im sachgemäßen Gebrauch oder während der Benutzerwartung eine Gefährdung zur Folge haben könnten.

Es stehen keine spitzen Enden von Schneidschrauben oder anderen Befestigungsmitteln vor, die vom Benutzer im sachgemäßen Gebrauch oder während der Benutzerwartung berührt werden können.

- 22.18 Stromführende Teile und andere Metallteile, deren Korrosion eine Gefährdung zur Folge haben könnte, sind unter sachgemäßen Gebrauchsbedingungen widerstandsfähig gegen Korrosion.  
Nach der Prüfung nach Abschnitt 19 wiesen die jeweiligen Teile keine Zeichen von Korrosion auf.
- 22.20 Eine direkte Berührung zwischen aktiven Teilen und Wärmeisolierungen ist bei dem geprüften Gerät wirksam verhindert.
- 22.21 Es werden keine faserigen und hygroskopischen Werkstoffe wie Holz, Baumwolle oder Seide als Isolierung verwendet.
- 22.22 In dem Gerät ist kein Asbest enthalten.
- 22.23 Es werden keine Öle verwendet und damit auch keine Öle, die polychlorierte Biphenyle enthalten.
- 22.31 Kriech- und Luftstrecken über zusätzliche und verstärkte Isolierung werden nicht infolge von Abnutzung unter die in Pkt. 29.1 genannten Werte vermindert. Falls Drähte, Schrauben, Muttern, Unterlegscheiben, Federn oder ähnliche Teile sich lockern oder aus ihrer Lage fallen, werden Kriech- und Luftstrecken über zusätzliche oder verstärkte Isolierung nicht auf weniger als 50 % der in Pkt. 29.1 genannten Werte herabgesetzt.
- 22.33 Leitende Flüssigkeiten, die im sachgemäßen Gebrauch berührbar werden können, haben keinen direkten Kontakt mit aktiven Teilen. Elektroden werden nicht zur Erwärmung von Flüssigkeiten benutzt.
- 22.34 Es gibt keine aktiven Achsen von Bedienknöpfen, Handgriffen, Hebeln und dergleichen.
- 22.35 Handgriffe, Hebel und Knebel, die im sachgemäßen Gebrauch gehalten oder betätigt werden, können im Fall eines Isolationsfehlers nicht aktiv werden.
- 22.38 Zwischen den Kontakten des Schutztemperaturbegrenzers sind keine Kondensatoren angeschlossen.
- 22.39 Lampenfassungen werden nur zum Anschluss von Lampen verwendet.
- 22.41 Das Gerät enthält keine quecksilberhaltigen Bauteile.
- 22.44 Die Geräte haben keine Gehäuse, die so geformt oder dekoriert sind, dass eine Behandlung des Gerätes als Spielzeug durch Kinder wahrscheinlich ist.
- 22.22 Es werden keine halogenierten Fluorkohlenwasserstoffe (FCKW) verwendet.

## **23 Innere Leitungen**

- 23.1 Die Leitungswege sind glatt und frei von scharfen Kanten.  
*Löcher im Metall, durch die isolierte Drähte geführt sind, sind glatt, aber nicht gut gerundet. Es ist mit Tüllen oder ähnlichem wirksam zu verhindern, dass Leitungen mit sich bewegenden Teilen in Berührung kommen.*
- 23.2 Es werden keine Perlen oder ähnliche keramische Isolierteile eingesetzt.
- 23.3 Leitungen zwischen verschiedenen Geräteteilen, die sich im sachgemäßen Gebrauch oder während der Benutzerwartung gegeneinander bewegen können, und deren Anschlussstellen, einschließlich Schutzleiterverbindungen sind keiner übermäßigen Beanspruchung ausgesetzt.
- 23.4 Blanke innere Leitungen sind starr und so befestigt, dass im sachgemäßen Gebrauch die Kriech- und Luftstrecken nicht unter die in 29.1 festgelegten Werte vermindert werden können.
- 23.5 Die Basisisolierung entspricht den Anforderungen der IEC 60227 bzw. der IEC 60245. Dadurch ist sichergestellt, dass die Isolierungen aller inneren Leitungen den im sachgemäßen Gebrauch wahrscheinlich auftretenden Spannungen standhalten.
- 23.6 Es werden keine Schutzschläuche als zusätzliche Isolierung verwendet.
- 23.7 *Ein gelb/grün gekennzeichnete Leiter ist nicht als Schutzleiter verwendet.*
- 23.8 Als innere Leitungen werden keine Aluminiumdrähte verwendet.
- 23.9 Litzenleiter werden nicht durch Blei/Zinn-Lot verfestigt, wo sie Kontaktdruck unterliegen.

## **24 Einzelteile**

- 24.1 Einzelleiter genügen den Sicherheitsanforderungen der entsprechenden IEC-Norm.  
Gerätesteckverbindungen genügen IEC 60309.  
Regel- und Steuereinrichtungen genügen IEC 60730.  
Die CE-Kennzeichnung ist vorhanden .  
Falls Einzelteile Aufschriften mit ihren Betriebskennwerten tragen, stimmen die Bedingungen, unter denen sie im Gerät benutzt werden, mit diesen Aufschriften überein.



- 24.2 Die Geräte sind nicht ausgestattet mit:
- Schaltern oder Regel- und Steuereinrichtungen in biegsamen Leitern
  - Vorrichtungen, die im Falle eines Fehlers im Gerät die Schutzeinrichtung in der Stromversorgung zum Ansprechen bringen
  - Schutztemperaturbegrenzern, die durch einen Lötvorgang zurückgestellt werden können

24.5 Stecker und Steckdosen und andere Anschlussvorrichtungen an Verbindungsleitungen sind nicht verwechselbar mit in IEC 60083 oder IEC 60906-1 aufgeführten Steckern und Steckdosen oder mit Steckern und Gerätesteckern nach den Normblättern von IEC 60320.

## **25 Netzanschluss und äußere Leitungen**

25.1 Die Geräte sind mit einer mit einem Stecker ausgestatteten Netzanschlussleitung ausgestattet.

Der Gerätestecker weist mindestens die Schutzart IPX0 auf.

25.2 Die Geräte sind mit einem einzigen Mittel zum Anschluss an das Netz ausgestattet.

25.4 Die Kabeleinführung erfolgt durch ein Loch in der Steckbuchse.

25.5 Die Netzanschlussleitung ist nach der Anbringungsart X angebracht.

Es wird als Netzanschluss keine leichte Zwillingsleitung mit Lahnitzenleiter verwendet.

25.6 Der Netzanschlussstecker ist laut Bedienungsanleitung mit einer einzigen Leitung auszustatten. Dies war beim Prüfling erfüllt.

25.7 Die Netzanschlussleitung ist laut Bedienungsanleitung aus einer Schlauchleitung herzustellen. Sie ist demnach nicht leichter als eine normale PVC-Schlauchleitung (Kurzzeichen 60227 IEC 53). Dies war beim Prüfling erfüllt.

25.8 Der Bemessungsstrom des Gerätes liegt zwischen  $>6 \text{ A}$  und  $\leq 10 \text{ A}$ . Die Leiter der Netzanschlussleitung sind mit einem Nennquerschnitt von mindestens  $1 \text{ mm}^2$  herzustellen. Dies war beim Prüfling erfüllt.

25.9 Die Netzanschlussleitung kommt nicht in Berührung mit scharfen Spitzen oder Kanten des Gerätes.

25.10 Die Netzanschlussleitung des Prüflings weist eine grün/gelbe Ader auf, die an den Schutzleiteranschluss des Gerätes und den Schutzkontakt des Steckers angeschlossen ist.

25.11 Die Leiter der Netzanschlussleitung sind nicht an Stellen durch Blei/Zinn-Lot verfestigt, an denen sie Kontaktdruck unterliegen.

- 25.13 Der Eintritt des Kabels in das Gerät erfolgt durch eine Steckbuchse. Die Netzanschlussleitung wird ohne Gefahr einer Beschädigung ins Geräteinnere eingeführt.
- 25.15 Das Gerät weist für die Netzanschlussleitung eine Zugentlastung durch die Steckbuchse auf.
- 25.16 Die Zugentlastungen sind so ausgeführt, dass ein Ersatz der Leitung leicht möglich ist.  
Es ist klar, wie die Zugentlastung und der Verdrehungsschutz erreicht werden.  
Die Zugentlastungen sind für verschiedene Leitungstypen geeignet.  
Die Leitung kann keine leitenden Teile der Zugentlastung berühren.  
Die Leitung wird nicht durch eine Metallschraube geklemmt, die unmittelbar auf die Leitung drückt.  
Wenigstens ein Teil der Zugentlastung ist fest mit dem Gerät verbunden.  
Die Zugentlastung besteht aus Kunststoff Kabelbindern.
- 25.21 Der Anschlussraum für den Anschluss an festverlegte Leitungen bzw. für den Anschluss der Netzanschlussleitung ist so gebaut, dass
- es vor dem Anbringen von Abdeckungen möglich ist zu prüfen, ob sich die Netzleiter in der richtigen Lage befinden und richtig angeschlossen sind
  - Abdeckungen ohne Gefahr der Beschädigung der Leiter oder ihrer Isolierung angebracht werden können
- 25.22 Gerätestecker sind so angeordnet bzw. ausgeführt, dass
- aktive Teile während der Einführung oder des Entfernens nicht berührt werden können
  - die Gerätesteckdose ohne Schwierigkeiten eingeführt werden kann
  - nach Einführung der Gerätesteckdose das Gerät nicht von der Gerätesteckdose gestützt wird.
- 25.23 Verbindungsleitungen erfüllen die Anforderungen für eine Netzanschlussleitung.
- 25.25 Die Verbindungsleitungen des Gerätes sind nicht ohne Werkzeug abnehmbar.

## **26 Anschlussklemmen für äußere Leiter**

- 26.1 Die Geräte sind mit Anschlussklemmen ausgestattet, in denen der Anschluss durch Schrauben, Muttern oder gleich wirksame Mittel erfolgt.
- 26.2 Die Klemmen gestatten den Anschluss von Leitern mit Querschnitten laut Tabelle 11 (0,5 bis 2,5 mm<sup>2</sup>).
- 26.3 Die Klemmen der Netzanschlussleitung sind für ihren Verwendungszweck geeignet. Es werden keine Leiter mit Lahnlitzen verwendet.

- 26.4 Die Anschlussklemmen des Gerätes sind so befestigt, dass beim Anziehen der Klemmvorrichtungen
- die Anschlussklemmen nicht gelockert werden,
  - innere Leitungen keiner Beanspruchung unterworfen werden,
  - Kriech- und Luftstrecken nicht herabgesetzt werden.
- 26.5 Die Anschlussklemmen sind so gebaut, dass sie einen Leiter zwischen zwei Metallflächen klemmen.
- 26.6 Die Klemmen erfordern keine besondere Vorbereitung des Leiters, außer es wird eine besonders zugerichtete Leitung angeschlossen.
- 26.7 Es werden keine Buchsenklemmen verwendet.
- 26.9 Die Klemmen sind nach dem Entfernen der Gehäuseabdeckung zugänglich.
- 26.10 Die Anschlussklemmen des Gerätes sind nur durch die mit Werkzeug abnehmbare Gehäuseabdeckung zugänglich.
- 26.11 Die Anschlussklemmen sind so angeordnet, dass für den Fall einer Nichterfassung eines Drahtes einer Litzenleitung beim Anschließen keine Verbindung zwischen aktiven Teilen und berührbaren Teilen durch diesen Draht erfolgen kann.

## **27 Schutzleiteranschluss**

- 27.1 Die berührbaren Metallteile des Gerätes, welche im Falle eines Isolationsfehlers Spannung annehmen können, sind dauerhaft und zuverlässig mit einer Schutzleiterklemme im Inneren verbunden.
- 27.4 Alle Teile von Schutzleiterklemmen, die zum Anschluss äußerer Leiter bestimmt sind, sind so beschaffen, dass beim Anschluss der Leiter keine Korrosionsgefahr ausgeht. Alle Teile die Schutzleiterverbindung gewährleisten, sind aus Metall und ausreichend korrosionsbeständig.
- 27.5 Die Verbindung zwischen der Schutzleiterklemme und geerdeten Metallteilen weist einen Widerstand von  $0,07 \Omega$  auf. Dieser Wert wurde mit dem Messgerät GERB GM-20 gemessen. Er liegt unterhalb den zulässigen  $0,1 \Omega$ .

## **28 Schrauben und Verbindungen**

- 28.1 Befestigungen, deren Versagen die Einhaltung dieser Norm beeinträchtigen können und elektronische Verbindungen und Schutzleiterverbindungen halten den im sachgemäßen Gebrauch auftretenden mechanischen Beanspruchungen stand.
- 28.2 Die elektrischen Verbindungen und Schutzleiterverbindungen sind so ausgeführt, dass der Kontaktdruck nicht über Isolierstoff übertragen wird, der zum Schrumpfen oder Verformen neigt.
- 28.3 Es werden weder Blechschrauben noch Gewindeschrauben für elektrische Verbindungen verwendet.

## **29 Kriech- und Luftstrecken, Abstände durch die Isolierung**

- 29.1 Kriech- und Luftstrecken sind nicht kleiner als die in Tabelle 13 angegebenen Werte. Die Luftstrecken zwischen Klemmen und berührbaren Metallteilen wurden auch mit so weit wie möglich herausgeschraubten Schrauben und Muttern gemessen; sie waren dabei nicht kleiner als 50 % der in Tabelle 13 angegebenen Werte.
- 29.2 Die Abstände durch die Isolierung zwischen Metallteilen sind nicht kleiner als 1 mm, wenn sie durch zusätzliche Isolierung getrennt sind und nicht kleiner als 2 mm, wenn sie durch verstärkte Isolierung getrennt sind.

## **30 Wärme- und Feuerbeständigkeit, Kriechstromfestigkeit**

- 30.1 Äußere Teile aus nicht metallischen Werkstoffen, die aktive Teile in ihrer Lage halten, sind ausreichend wärmebeständig.
- 30.2 Teile aus nichtmetallischem Werkstoff sind widerstandsfähig gegen Entzündung und Feuerausbreitung.  
Die Isolierung besteht aus Glasfaser, sie ließ sich mit einem Feuerzeug nicht entzünden.

## **31 Rostschutz**

Eisenteile, deren Rosten bewirken können, dass das Gerät der Norm nicht genügt, sind ausreichend gegen Rosten geschützt.

## **32 Strahlung, Giftigkeit und ähnliche Gefährdungen**

Es wurden keinerlei Anzeichen für Strahlung, Giftigkeit und ähnliche Gefährdungen festgestellt.

Es werden nur mit CE-Kennzeichen versehene elektrische Komponenten eingesetzt.

### **33 Abweichungen**

Folgende Abweichungen wurden festgestellt:

- 23.1 *Löcher im Metall, durch die isolierte Drähte geführt sind, sind glatt, aber nicht gut gerundet. Es ist mit Tüllen oder ähnlichem wirksam zu verhindern, dass Leitungen mit sich bewegenden Teilen in Berührung kommen.*
  
- 23.7 *Ein gelb/grün gekennzeichnete Leiter ist nicht als Schutzleiter verwendet. Das Kabel ist auszutauschen.*