

Betriebsanleitung UNION Isolationsprüfer



UNION Instruments GmbH

D – 76185 Karlsruhe

Zeppelinstrasse 42

D 76185 Karlsruhe

Germany

Phone +49 (0)721 – 95243 – 0

Fax +49 (0)721 – 95243 – 33

e-mail info@union-instruments.com

web: www.union-instruments.com

Inhaltsangabe :

1. Einleitung.....	7
1.1. Übersicht für den Einsatz.....	7
1.2. Wichtige Hinweise zum Betrieb des Iso-Prüfers	8
1.2.1. Hinweise zu EG Konformitätserklärung	8
1.2.1.1. Auflagen ISO-Prüfer ohne Nachregelung	8
1.2.1.2. Auflagen ISO-Prüfer mit Nachregelung	9
1.2.2. Sicherheitshinweise.....	11
1.2.3. EG Konformitätserklärung	12
2. Arbeitsweise	13
2.1. Hochspannung	15
2.1.1. Gerät ohne Nachregelung	15
2.1.2. Gerät mit Nachregelung	16
2.2. Aufladung	17
2.3. Kontrollfunktionen	17
2.3.1. Ladekontrolle	18
2.3.2. Überschlagskontrolle	18
2.3.3. Unterspannung der Batterie	18
3. Inbetriebnahme	19
3.1. Aufladen des Gerätes	19
3.2. Einstellung der Prüfspannung(ohne Nachregelung).....	19
3.3. Prüfspannung Geräte mit autom. Nachregelung.....	20
4. Service und Justieren des Isolationsprüfers	21
4.1. Tausch der Batterien	23
4.2. Tausch der Hochspannungsspule.....	23
4.3. Fehlerdiagnose.....	23
5. Betriebsdaten	25
5.1. Betriebsdaten	25
6. Zubehör und Ersatzteile.....	26
6.1. Prüfbürsten.....	26
6.1.1. Prüfbürsten für Außenisolierung.....	26
6.1.1.1. Prüfbürsten eingezogen.....	26
6.1.1.1.1. Prüfbürsten eingezogen gerade.....	26
6.1.1.1.2. Prüfbürsten aufklappbar	26
6.1.1.1.3. Prüfbürsten eingezogen halbrund.....	27
6.1.1.1.4. Prüfbürsten eingezogen Segment	27

6.1.1.2. Prüfbürsten in Preßbürstenausführung	28
6.1.1.2.1. Prüfbürsten in Preßbürstenausführung gerade	28
6.1.1.2.2. Prüfbürsten in Preßbürstenausführung halbrund ...	28
6.1.1.2.3. Prüfbürsten Preßbürstenausführung Segment	29
6.1.2. Prüfbürsten aus Leitfähigkeitsgummi	29
6.1.2.1. Prüfbürsten aus Leitfähigkeitsgummi gerade	29
6.1.3. Besenelektrode	30
6.1.4. Prüfbürsten für Innenisolierung	30
6.1.4.1. Prüfbürsten mit Vollradius	30
6.1.4.2. Prüfbürsten in Preßbürstenausführung	30
6.1.4.3. Prüfbürsten mit Halbradius	31
6.1.4.4. Prüfbürsten in Segment	31
6.2. Drahtspiralen und Zubehör	32
6.2.1. Drahtspiralen	32
6.2.2. Führungsbügel für Drahtspirale	33
6.2.2.1. Führungsbügel Drahtspirale	33
6.2.2.2. Führungsbügel Drahtspirale Schalenform	33
6.3. Elektronik	34
6.3.1. Hochspannungsspulen	34
6.3.1.1. Hochspannungsspule ohne NR	34
6.3.1.2. Hochspannungsspule mit NR Festspannung	34
6.3.1.3. Hochspannungsspule mit NR variabel	34
6.3.2. Stecker und Buchsen	35
6.3.2.1. Flanschdose für Hochspannungsspule	35
6.3.2.2. Stecker für Hochspannungsspule	35
6.3.2.3. Flanschstecker für Ladekabel	35
6.3.2.4. Staubkappe für Flanschstecker	35
6.3.2.5. Kabeldose für Ladekabel	36
6.3.3. NI-CD Satz	36
6.3.4. Ladetrafo	36
6.3.5. Potentiometer mit Schalter	36
6.3.6. Kippschalter Ein/Aus	37
6.3.7. Abdichtkappe für Kippschalter	37
6.3.8. Feinsicherung 1,6A	37
6.4. Kabel	38
6.4.1. Ladekabel	38

6.4.1.1. Ladekabel 230 Volt	38
6.4.2. Erdkabel	38
6.4.2.1. Erdkabel 10m	38
6.4.2.2. Rändelschraube für Erdkabel	38
6.4.2.3. Erdkabel 2m	39
6.4.2.4. Batterieclip	39
6.5. Mechanische Teile	40
6.5.1. Tastbügelhalter	40
6.5.2. Prüfstabverlängerung	40
6.5.3. Funkenprüfstrecke	40
6.5.4. Erdspiess	40

1. Einleitung

Achtung:

Bitte bei Reklamationen immer !!!!!!! Kabel und Hochspannungsspule miteinschicken

1.1. Übersicht für den Einsatz

Gas- und Wasserrohrleitungen sowie erdverlegte Behälter sind korrodierenden Einflüssen ausgesetzt. Die Lebensdauer der Anlagen muß durch sorgfältige Isolierung verlängert werden. Um eine solche Isolierung auf absolute Dichtheit zu prüfen, wird der UNION-Isolationsprüfer benötigt.

Eine Isolationsprüfung sollte direkt nach Aufbringung der Isolierschicht auf Tanks und Rohrleitungen durchgeführt werden. Auf der Baustelle vor dem Abdecken der Behälter und Rohrleitungen mit Erdreich ist eine Überprüfung auf poröse oder schadhafte Stellen am sinnvollsten. Die schadhafte Stellen können sofort nach Auffinden mit einem Isoliermaterial verschlossen werden.

Der UNION-Isolationsprüfer kann überall da eingesetzt werden, wo Umhüllungen auf einem leitenden Untergrund auf Dichtheit geprüft werden sollen. Schon feuchter Beton ist als Untergrund geeignet. Auch Dachpappenabdichtungen lassen sich auf feuchtem Holz prüfen. Lackanstriche auf Anlagen oder Gerüsten werden auch auf Dichtheit untersucht.

Das handliche, robuste Gerät kann einfach bedient werden. Die Prüfspannung kann den Prüfbedingungen einfach angepaßt werden.

Es gibt 3 Geräteausführungen :

1. UNION-Isolationsprüfer mit frei einstellbarer Funkenstrecke von 2,00 KV bis 30 KV. Die Einstellung erfolgt mit einer zusätzlichen Spitzenfunkenstrecke, die mit einer Kugelfunkenstrecke geeicht ist. Dieses Gerät wird bei der Prüfung von Tanks und Rohrleitungen eingesetzt, wenn Prüfbürsten und Tastrollen mit kleinen Durchmessern gebraucht werden.
2. UNION-Isolationsprüfer mit Nachregelung. Dieses Gerät hat eine fest eingestellte Prüfspannung von z.B. 20 kV, die immer nachgeregelt wird, auch wenn bei großen Testspiralen und feuchter Witterung ein Spannungsabfall an der Prüfelektrode auftritt. Dieser Spannungsabfall kann bei Geräten ohne Nachregelung 5% und mehr betragen. Die Einregulierung des Gerätes bei Beginn der Prüfung entfällt. An Stelle des Wahlschalters tritt ein Ein-/Aus-Schalter. Es wird auf die Spannung konstant geregelt, die die Hochspannungsspule über eine Kugelfunkenstrecke begrenzt. Für jede Spannungsstufe wird eine gesonderte Hochspannungsspule benötigt (z.B. 10 kV, 15 kV, 20 kV, 30 kV). Durch Einstecken der Hochspannungsspule mit der gewünschten Spannung wird automatisch die Regelung angepaßt. Ein Prüfen mit der falschen Spannung wird dadurch ausgeschlossen.

3. UNION-Isolationsprüfer mit verstellbarer Nachregelung. Durch eine solide aufgebaute Mechanik innerhalb der Hochspannungsspule können von Hand 6 verschiedene nachgeregelt Spannungen eingestellt werden.

1.2. Wichtige Hinweise zum Betrieb des Iso-Prüfers

1.2.1. Hinweise zu EG Konformitätserklärung

1. Arbeiten mit dem Isolationsprüfer dürfen nur durch ausgewiesenes Personal durchgeführt werden.

2. **Auflagen zu EG-Konformitätsbescheinigung sind einzuhalten.**

Siehe Kapitel 1.2.1.1 bzw. 1.2.1.2

1.2.1.1. Auflagen ISO-Prüfer ohne Nachregelung

I. Mobiler Einsatz (unterschiedliche Einsatzorte)

1. Die Betriebsdauer des Gerätes im Isolationsprüfmodus (Handtaster betätigt), ist so kurz wie möglich zu halten. Dies gilt sowohl für die Sprühentladung als auch für Funkenüberschläge beim Fehlerfall.
2. Isolationsprüfungen dürfen nur im Betriebszustand „Batterie-Betrieb“ durchgeführt werden. Es ist darauf zu achten, daß während des Batterie-Ladevorganges (Anschluß an 230 Volt Stromversorgungsnetz) keine Isolationsprüfungen erfolgen.
3. Die Amplitude der Prüfspannung ist auf ein Minimum einzustellen.

II. Stationärer Einsatz (gleicher Einsatzort)

1. Das Gerät darf nur innerhalb Industrieanlagen zur Produktion von Rohren und Tanks und dort nur innerhalb von Gebäuden eingesetzt werden. Vermeidung von Funkstörungen außerhalb der Grundstücksgrenzen.

In einem Probebetrieb ist seitens des Betreibers zu ermitteln, ob Funkdienste (z.B. Radio und Fernsehen) außerhalb der Grenzen des Grundstücks, auf dem der Isoprüfer betrieben wird, gestört werden. (Rückfrage bei Nutzer von Funkdiensten außerhalb der Grundstücksgrenze, die am nächsten am Betriebsort des Isolationstesters gelegen sind). Wenn Funkstörungen auftreten, müssen weitere Maßnahmen ergriffen werden, bis die Störungen beseitigt sind.

Maßnahmen:

Vergrößerung des Abstands zwischen dem Betriebsort des Isolationsprüfers und der gestörten Funkempfangsanlage oder falls dies aufgrund baulicher oder anderer Gegebenheiten nicht möglich ist.
Durchführung der Isolationsprüfungen in einem metallisch geschirmten Raum(z.B. allseitig geschlossener Drahtkäfig).

Falls sich der Betriebsort des Isolationsprüfers nicht näher als 750 Meter an der Grundstücksgrenze befindet, kann auf die Anwendung der beschriebenen Maßnahmen verzichtet werden. (Probetrieb, Abstandsvergrößerung, Schirmraum).

Vermeidung von Störbeeinflussungen innerhalb der Grundstücksgrenzen.

In einem Probetrieb ist zu ermitteln, ob Funkanlagen der Nähe des Betriebsortes, des Isolationsprüfers gestört werden. Wenn entsprechende Störungen auftreten, sind o.g. Maßnahmen (Abstandsvergrößerung, Schirmraum) erforderlich.

2. Isolationsprüfungen dürfen nur im Betriebszustand „Batterie-Betrieb“ durchgeführt werden. Es ist darauf zu achten, daß während des Batterie-Ladevorganges (Anschluß an 230 Volt Stromversorgungsnetz) keine Isolationsprüfungen erfolgen.

1.2.1.2. Auflagen ISO-Prüfer mit Nachregelung**I. Mobiler Einsatz (unterschiedliche Einsatzorte)**

1. Die Betriebsdauer des Gerätes im Isolationsprüfmodus (Handtaster betätigt), ist so kurz wie möglich zu halten. Dies gilt sowohl für die Sprühentladung als auch für Funkenüberschläge beim Fehlerfall.
2. Isolationsprüfungen dürfen nur im Betriebszustand „Batterie-Betrieb“ durchgeführt werden. Es ist darauf zu achten, daß während des Batterie-Ladevorganges (Anschluß an 230 Volt Stromversorgungsnetz) keine Isolationsprüfungen erfolgen.
3. Die Amplitude der Prüfspannung ist auf ein Minimum einzustellen.

II. Stationärer Einsatz (gleicher Einsatzort)

1. Das Gerät darf nur innerhalb Industrieanlagen zur Produktion von Rohren und Tanks und dort nur innerhalb von Gebäuden eingesetzt werden. Vermeidung von Funkstörungen außerhalb der Grundstücksgrenzen.

In einem Probetrieb ist seitens des Betreibers zu ermitteln, ob Funkdienste (z.B. Radio und Fernsehen) außerhalb der Grenzen des Grundstücks, auf dem der Isoprüfer betrieben wird, gestört werden. (Rückfrage bei Nutzer von Funkdiensten außerhalb der Grundstücksgrenze, die am nächsten am Betriebsort

des Isolationstesters gelegen sind). Wenn Funkstörungen auftreten, müssen weitere Maßnahmen ergriffen werden, bis die Störungen beseitigt sind.

Maßnahmen:

Vergrößerung des Abstands zwischen dem Betriebsort des Isolationsprüfers und der gestörten Funkempfangsanlage oder falls dies aufgrund baulicher oder anderer Gegebenheiten nicht möglich ist.

Durchführung der Isolationsprüfungen in einem metallisch geschirmten Raum (z.B. allseitig geschlossener Drahtkäfig).

Falls sich der Betriebsort des Isolationsprüfers nicht näher als 900 Meter an der Grundstücksgrenze befindet, kann auf die Anwendung der beschriebenen Maßnahmen verzichtet werden. (Probetrieb, Abstandsvergrößerung, Schirmraum).

Vermeidung von Störbeeinflussungen innerhalb der Grundstücksgrenzen.

In einem Probetrieb ist zu ermitteln, ob Funkanlagen der Nähe des Betriebsortes, des Isolationsprüfers gestört werden. Wenn entsprechende Störungen auftreten, sind o.g. Maßnahmen (Abstandsvergrößerung, Schirmraum) erforderlich.

2. Isolationsprüfungen dürfen nur im Betriebszustand „Batterie-Betrieb“ durchgeführt werden. Es ist darauf zu achten, daß während des Batterie-Ladevorganges (Anschluß an 230 Volt Stromversorgungsnetz) keine Isolationsprüfungen erfolgen.

1.2.2. Sicherheitshinweise

1. Träger eines Herzschrittmachers dürfen aus Sicherheitsgründen nicht mit dem Isolationsprüfer arbeiten. Ganz besonders sollten sie nicht mit dem Hochspannungshandgriff, der Prüfelektrode, dem zu prüfenden Rohr oder Tank und dem Erdkabel in Berührung kommen. Dies gilt für die Isolationsprüfer mit und ohne Nachregelung.

Der Einfluß von Isolationsprüfern auf Herzschrittmacher wurde noch nicht wissenschaftlich untersucht.

2. Vor jeder Inbetriebnahme des Isolationsprüfers sollten folgende Prüfungen vorgenommen werden:

Handgriff, Elektronikteile und Prüfelektrode auf grobe Verschmutzung und Nässe prüfen

mechanische Kabel an der Hochspannungsspule und Erdkabel auf Beschädigung untersuchen

Objekt. Überprüfen der Erdung des Isolationsprüfers zum prüfenden

3. Der Geräteschalter sollte nur unmittelbar vor dem Isolationstest eingesteckt werden. Beim Einschrauben des Prüfstabes bzw. beim Einsetzen der Prüfelektrode ist das Gerät auszuschalten

1.2.3. EG Konformitätserklärung

Hiermit erklären wir, daß die Bauart der nachfolgenden bezeichneten Geräte in der von uns in den Verkehr gebrachten Ausführung der unten genannten einschlägigen EG-Richtlinie entspricht.

Durch nicht mit uns abgestimmte Änderungen bzw. nicht bestimmungsmäßigen Gebrauch verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

Bezeichnung : Isolationsprüfer
Typ : ohne Nachregelung
mit Nachregelung

Apparate-Nummern : ab 71 480 -

Einschlägige EG-Richtlinie : 89/336/EWG Elektromagnetische Verträglichkeit
geändert durch
91/263/EWG;92/31/EWG;93/68/EWG

Angewendete harmonisierte Normen:

Funkenstörung Teil I

Prüfungsgrundlage: EN50081-1: 1992 (1993-03)
EN50081-2: 1993 (1993-03)
EN60601-1-2: 1993(1994-09)
EN61326:1997 (1998-01)+A1:1998+A2:2001 (2002-03)
EN55011:1998+A1:1999 (2000-05)

Störfestigkeit Teil II

Prüfungsgrundlage: EN61000-4-2: 1995+A1:1998+A2:2001(2001-12)
EN61000-4-3: 1996+A1:1998+A2:2001(2001-12)
EN61000-4-4: 1995+A1:2001+A2:2002(2002-07)
EN61000-4-5: 1995+A1:2001 (2001-12)
EN61000-4-6: 1996+A1:2001 (2001-12)
EN61000-4-8: 1993+A1:2001 (2001-12)
ENV50204: 1995 (1996-02)

UNION, Apparatebaugesellschaft mbH
Zeppelinstr. 42
76185 Karlsruhe

2. Arbeitsweise

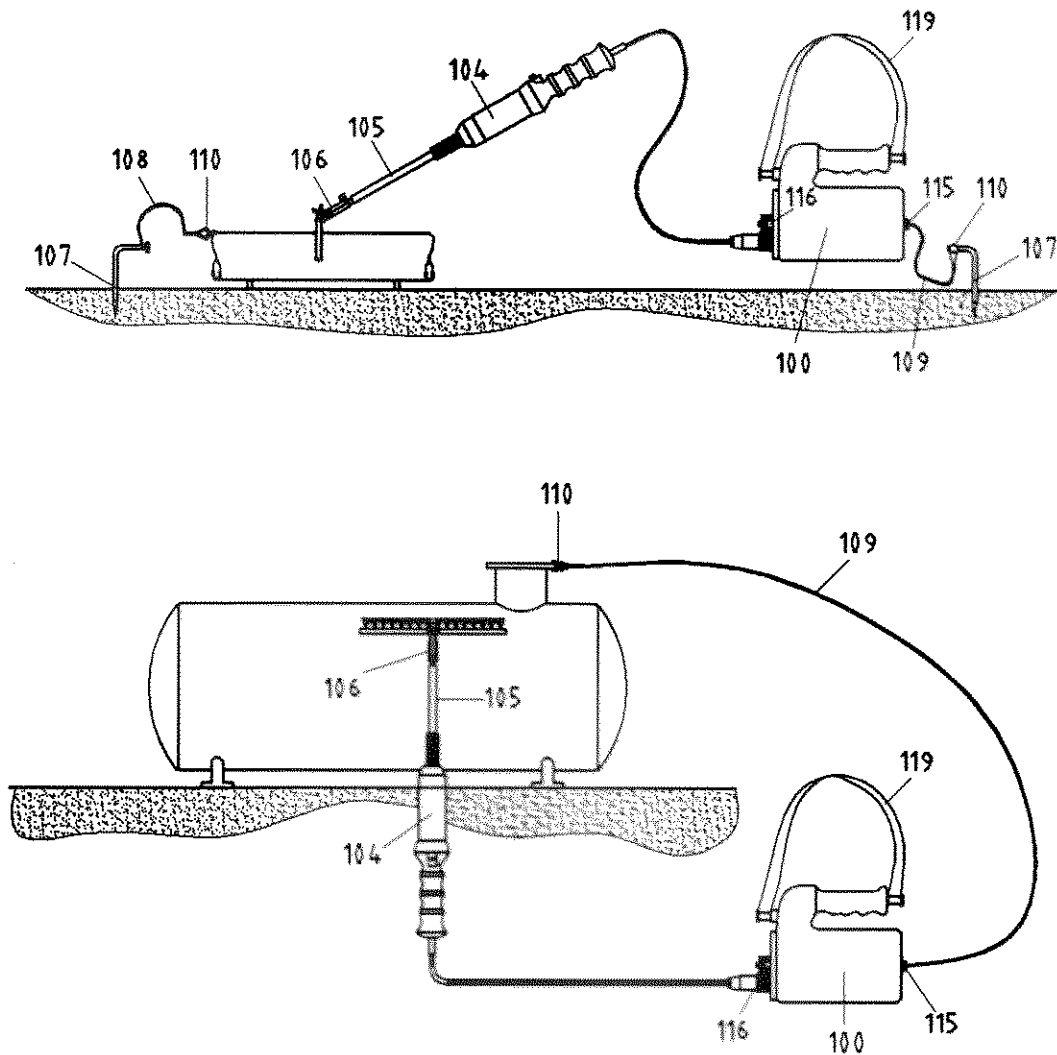


Abbildung 1 : Prinzipzeichnung

100	PU umschäumtes Gehäuse	104	Hochspannungsspule
105	Prüfstabverlängerung	106	Tastbügelhalterung
107	Erdspieß	109	Erdkabel 10 m
110	Erdklemme	115	Erdanschluss
116	ein-aus Potentiometer	119	Trageriemen

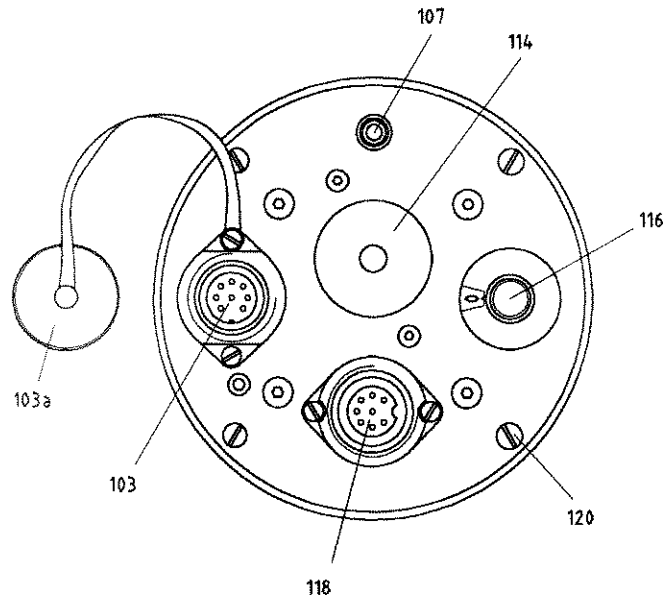


Abbildung 2 : Frontansicht ohne Nachregelung

103	Einbaustecker (Ladestecker)	117	Leuchtdiodenanzeige
103a	Buchsenabdeckung	118	Buchse Hochspannungsspule
114	Hupe	120	Halteschrauben
116	Ein/Aus Potentiometer		

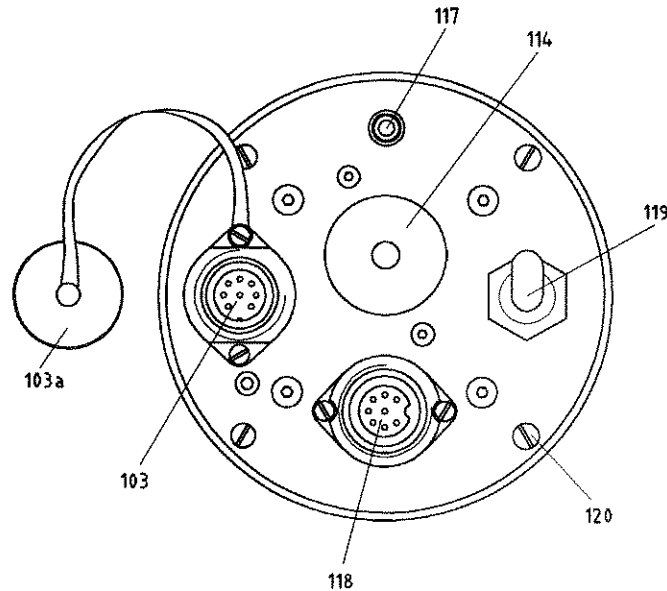


Abbildung 3 : Frontansicht mit Nachregelung

103	Einbaustecker (Ladestecker)	117	Leuchtdiodenanzeige
103a	Buchsenabdeckung	118	Buchse Hochspannungsspule
114	Hupe	120	Halteschrauben
119	Ein/Aus Potentiometer		

Die Prüfeinrichtung besteht aus dem Isolationsprüfer mit Wählschalter für die Prüfspannung oder Ein/Aus-Schalter, Hochspannungsspule mit angegossenem,

steckbarem Kabel, Taststabverlängerung, Tastbügelhalter, Funkenprüfstrecke, Erdkabel, 1 Paar Erdspeissen (Schlepperde) und dem Ladekabel für 230 Volt 50 Hz sowie der Erdleitung.

Weitere Kabel und Tastbürsten sowie Testspiralen werden nach Bedarf dazugeliefert und sind im Standard-Lieferumfang nicht enthalten.

2.1. Hochspannung

Als Meßprinzip wird mit einer niederfrequenten Hochspannung eine Funkenstrecke erzeugt, die bei schadhafter Isolation des Prüflings zum leitenden Untergrund durch die Isolierschicht schlägt. (Isolierschicht, z.B. Rohrummantelung, leitender Untergrund, z.B. Stahlrohr) . Um von einer Spannungsquelle unabhängig zu sein, wird die Spannung elektronisch aus einem Ni-Cd-Zellenblock erzeugt. (12 Volt Gleichspannung) Im Gerät selbst wird eine Gleichspannung von 300 Volt erzeugt, die in einer vergossenen Hochspannungsspule auf maximal 30 KV transformiert wird. Die Hochspannungsspule befindet sich vorne am Tastgriff. Der Weg bis zur Tastbürste ist kurz , damit der Spannungsabfall dorthin gering ist. Durch diese Anordnung ist die Prüfspannung möglichst weit von der prüfenden Person entfernt.

2.1.1. Gerät ohne Nachregelung

Der UNION-Isolationsprüfer ohne automatische Nachregelung hat einen Ein-Aus-Schalter, der mit einem Potentiometer kombiniert ist. Die Potentiometereinstellung 1 bis 10 stellen die verschiedenen Prüfspannungen dar, die über eine geeichte Funkenprüfstrecke geprüft und einreguliert werden können. Da die Funkenlänge von der Luftfeuchte, dem Barometerstand und auch von der Form der Prüfbürste abhängig ist, sollte vor jeder Isolationsprüfung eine Kontrolle mit der Funkenprüfstrecke durchgeführt werden.

Die Länge des Prüffunkens muß mindestens 1,5 bis 2 mal so lang sein wie die Schichtdicke des zu prüfenden Materials.

Eine zu hohe Prüfspannung stellt für den Prüfling keine Gefahr einer Beschädigung dar, da nur sehr geringe Ströme fließen und ein Spannungsdurchschlag auf Grund der heute eingesetzten Isoliermaterialien erst bei einer zwei- bis dreifachen Höchstspannung des Gerätes auftreten kann. Dabei wird vorausgesetzt, die Isolierschicht ist in einem einwandfreien Zustand.

Das Gerät ohne automatische Nachregelung wird eingesetzt bei der Prüfung mit jeder Art von Tastbürsten oder bei der Prüfung mit Testspiralen kleiner Nennweiten (NW 200 und kleiner). Das Gerät ist dann vorteilhaft, wenn oft mit unterschiedlichen Spannungen geprüft werden muß.

2.1.2. Gerät mit Nachregelung

Unterschiedliche Elektroden an der Prüfspule, (Spiralen, Tastbürsten, Tastbesen etc.,) Witterungseinflüsse und verschiedene Prüfbedingungen erzeugen einen Spannungsabfall an der Prüfelektrode, der schlecht genau kontrolliert werden kann. Sehr große Elektrodenflächen reagieren entsprechend empfindlicher. Deshalb ist es sinnvoll, die vorgeschriebene Prüfspannung zu messen und nachzuregeln.. Bei Prüfungen mit Segmentbürsten oder kleinen Spiralen (kleiner NW 200) ist der Spannungsabfall bis zur Prüfelektrode so klein, daß die Nachregelung nicht notwendig wird. Erst bei großen Rohrdurchmessern empfiehlt sich eine solche Einrichtung.

Gerät mit automatischer Nachregelung festeingestellt :

Der UNION - Isolationsprüfer mit automatischer Nachregelung ist auf eine Festspannung (z.B. 20 KV) eingestellt, die unabhängig von Umweltbedingungen und Prüfbürsten erhalten bleibt. Spannungsabweichungen werden permanent ausgeregelt. Der Regelpunkt wird an einer Kugelfunkenstrecke ständig gemessen.

Je nach gewünschter Spannung wird die Spule mit der festeingestellten Funkenprüfstrecke aufgesteckt. Das kann auf der Baustelle ohne Probleme selbst ausgeführt werden.

Das Gerät mit automatischer Nachregelung wird eingesetzt, wenn mit einer bestimmten Prüfspannung (z.B. 20 KV) geprüft wird oder wenn große Rohrleitungen mit Spiralen geprüft werden . Der Ein/Aus-Schalter setzt das Gerät nur in Betrieb. Eine andere Spannung wird mit einer anderen Spule erreicht. Auf der Spule ist die Spannung eingepreßt.

Gerät mit automatischer Nachregelung variabel :

Die Hochspannungsspule mit variabler Nachregelung hat eine Verstellung, die auf verschiedene Spannungsstufen einstellbar ist.. Dazu wird der Kunststoffring an der Spule gelöst und die gewünschte Spannung am unteren Ring eingestellt. Die aktuelle Einstellung kann am roten Kunststoffring abgelesen werden.

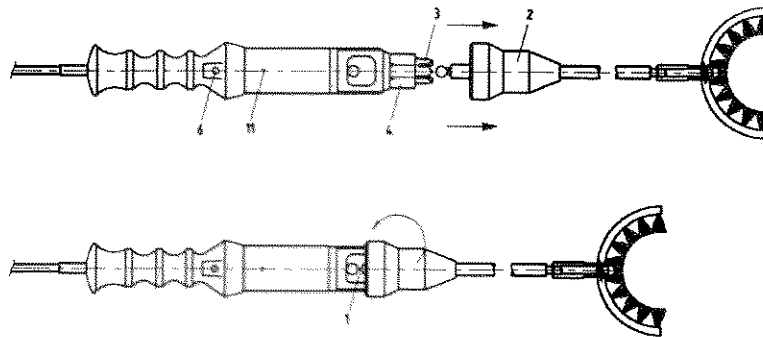


Abbildung 4 : Spule mit variabler Verstellung der Nachregelung

1	Kugelfunkenstrecke	4	Spannungsskalierring
2	Schutzkappe	5	Überlastanzeige
3	Spannungseinstellring	6	Starttaster

2.2. Aufladung

Der voll aufgeladene Isolationsprüfer hat eine Prüfkapazität von mehreren Stunden. Die Ladezeit bei völlig entladene m Gerät beträgt 14 Stunden.

Dem Ni-Cd-Zellenblock ist ein Netzgerät mit Überlastschutz nachgeschaltet. Der Isolationsprüfer kann auf 2 Arten aufgeladen werden..

1. Aufladung über 230V 50 Hz Wechselstrom mit dem mitgelieferten Netzanschlußkabel. Das eingebaute Ladegerät wird automatisch zugeschaltet.
2. Aufladung über 12 Volt Gleichstrom über eine beliebige Batterie. Ein entsprechendes Kabel umgeht das Ladegerät, so daß der Ni-Cd-Zellenblock aufgeladen wird.

Die zweite Möglichkeit läßt auch eine Aufladung an der Autobatterie zu. Selbst am Zigarettenanzünder eines PKW's ist eine Ladung möglich. Der Ladestrom beträgt maximal nur 250 mA. Auch längeres Aufladen schadet der Autobatterie nicht.

Für den Isolationsprüfer stehen zwei Stromversorgungen zur Verfügung:

1. Ni-Cd-Zellenblock
2. Autobatterie o.ä., über den Ni-Cd-Zellenblock gepuffert.

2.3. Kontrollfunktionen

Der UNION-Isolationsprüfer hat verschiedene Kontrollfunktionen eingebaut, die eine hohe Betriebsicherheit gewährleisten.

3. Inbetriebnahme

Achtung : Vor jeder Inbetriebnahme ist die Erdklemme (110) am Prüfling anzubringen. Beim Prüfen längerer Rohrleitungen wird die Klemme (110) am Rohrende über Kabel (108) und Spieß (107) geerdet. Der Isolationsprüfer wird ebenfalls über Kabel (109) und über Erdspieß (107) geerdet.

Beim Prüfen von Behältern führt das Erdkabel (109) direkt von der Klemme (110) kommend zur Erdklemme (115) des Isolationsprüfers. Die Erdung ist wichtig, damit bei Betrieb die Hochspannung nicht über die prüfende Person entladen wird. Durch die geringe Leistungsabgabe besteht jedoch keine Gefahr. Der Kurzschlußstrom ist lediglich unangenehm.

3.1. Aufladen des Gerätes

Der Isolationsprüfer hat einen wiederaufladbaren Ni-Cd-Zellenblock mit einer Lebensdauer von 800 - 1000 Aufladungen. Drei bis fünf Jahre Lebensdauer sind als normal anzusehen. Ein Netzteil ist eingebaut. Eine Überlastsicherung verhindert das Überladen der Batterien. Es kann auch während der Ladezeit weiter geprüft werden. Die Ladezeit verlängert sich dadurch geringfügig. Sie beträgt 12 bis 14 Stunden für eine komplette Ladung eines völlig entladenen Gerätes.

3.2. Einstellung der Prüfspannung(ohne Nachregelung)

Diese Beschreibung ist nur gültig für Isolationsprüfer ohne automatische Nachregelung. Auf der Hochspannungsspule ist keine Spannungsangabe aufgedruckt, und der Ein-Aus-Schalter auf der Frontplatte des Gerätes hat eine Skala von 1-10, die zur Justierung der Prüfspannung dient.

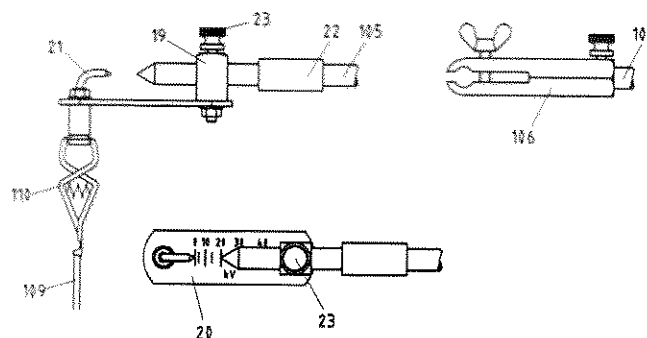


Abbildung 5 : Funkenprüfstrecke

19	Fixierstift	105	
	Prüfstabverlängerung		
20	Justierskala	106	Tastbügelhalter
21	Haltestift	109	Erdungskabel
22	Prüfspitze	110	Erdungsklemme
23	Rändelschraube		

Der Tastbügelhalter (106) wird von der Prüfstabverlängerung (105) abgenommen, und die Prüfspitze (22) in den Fixierstift (19) so weit eingeführt, bis die Prüfspitze (22) mit der gewünschten Spannung auf der Prüfskala (20) übereinstimmt. Die Rändelschraube (23) wird festgezogen. Die Erdungsklemme (110) des Erdungskabels (109) wird am Haltestift (21) festgeklemmt. Das Gerät selbst wird an das Erdungskabel (110) angeschlossen.

Durch Drehen des Potentiometerknopfes (116) wird der Isolationsprüfer eingeschaltet. Nun wird der rote Knopf an der Hochspannungsspule heruntergedrückt, und der Potentiometerknopf so lange in Richtung 10 gedreht, bis ein Funke überspringt. Der Funke muß kontinuierlich überspringen, dann ist die gewünschte Prüfspannung erreicht.

Jetzt wird die Erdungsklemme (110) an den zu prüfenden Gegenstand geklemmt und die gesamte Funkenprüfstrecke von der Prüfstabverlängerung (105) abgezogen. Der Tastbügelhalter (106) wird aufgesteckt und festgezogen und die Prüfbürste eingesteckt.

Das Gerät ist nun betriebsbereit.

Die Einteilung 1 - 10 ist alinear. Der Spannungszuwachs ist gegen Ende der Skala wesentlich höher als am Anfang. Deshalb können kleine Spannungen unter 10 000 Volt sehr genau eingestellt werden.

3.3. Prüfspannung Geräte mit autom. Nachregelung

Geräte mit automatischer Nachregelung stellen sich immer auf die auf der Hochspannungsspule aufgedruckte Spannung ein. Der Ein-Aus-Schalter hat keine Potentiometerfunktion. Andere Prüfspannungen können durch Einstecken einer anderen Hochspannungsspule erhalten werden. Ein Überschreiten der Prüfspannung ist nicht möglich, da die Hochspannungsspule als Spannungsbegrenzung wirkt. Die Unterschreitung der geregelten Spannung wird durch die Leuchtdiode an der Hochspannungsspule angezeigt.

4. Service und Justieren des Isolationsprüfers

Der Service des Isoöationsprüfers beschränkt sich auf wenige Handgriffe, die gut selbst ausgeführt werden können. Nur bei Fehlern , die direkt in der Elektronik auftreten, sollte der Hersteller eingeschaltet werden. Die wesentlichen Fehlerquellen sind in dem Kapitel Fehlerdiagnose aufgeführt.

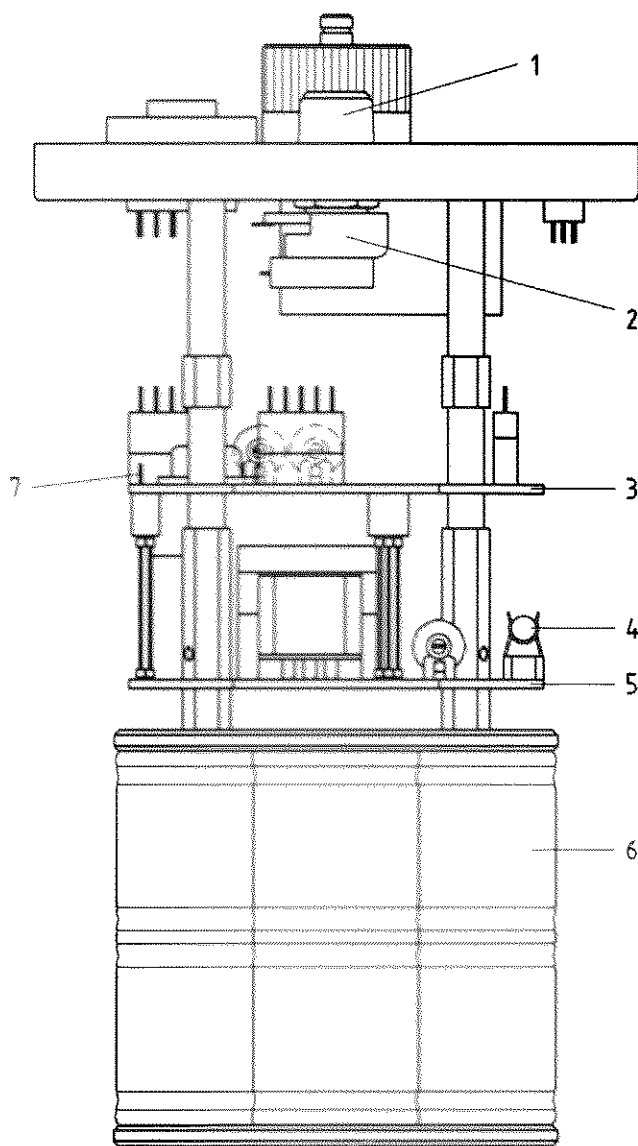


Abbildung 6 : Iso-Prüfer ohne Nachregelung

1	Regler mit ein-aus Schalter	2	Potentiometer
3	Platine ISO-Prüfer	4	Sicherung Ladegerät
5	Platine Ladegerät	6	Ni-Cd Zellen
7	Prüfpin		

Der Isoalionsprüfer wird in zwei verschiedenen Ausführungen geliefert. Die zweite Ausführung hat eine automatische Nachregelung, die sich bei Einschalten des Gerätes in Betrieb setzt. Die Einstellmöglichkeiten unterscheiden sich von der Normalausführung und sind unten abgebildet.

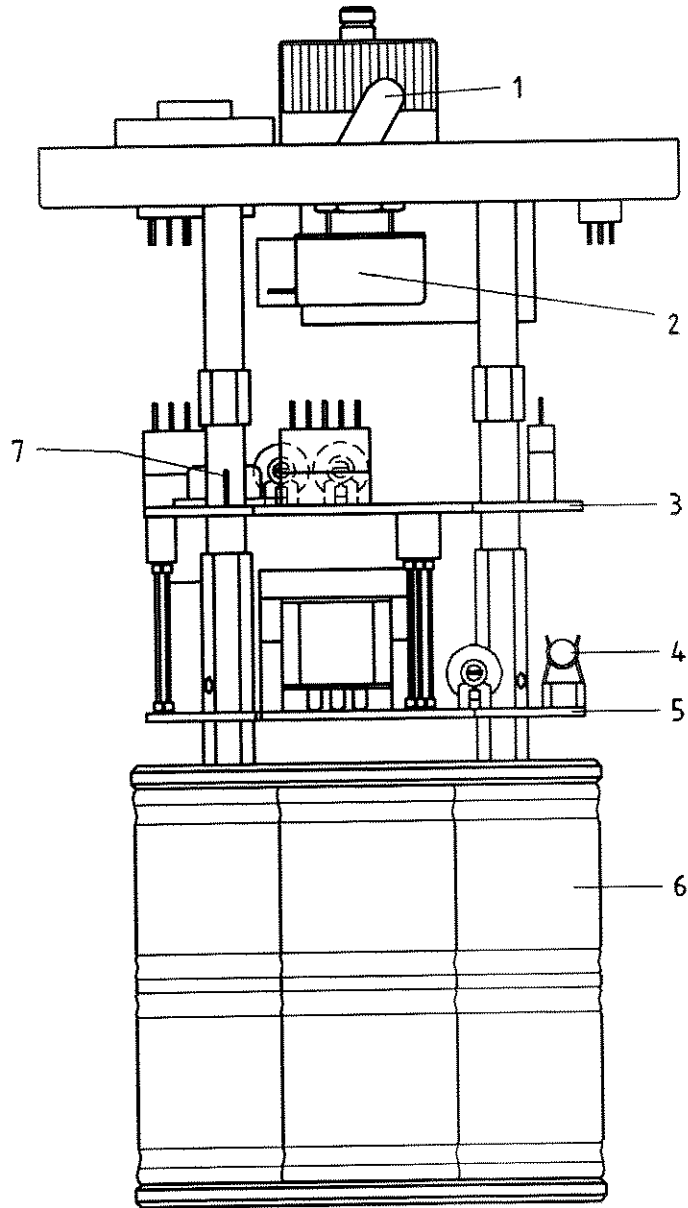


Abbildung 4 : Iso-Prüfer mit Nachregelung

1	ein-aus Schalter	2	Potentiometer
3	Platine ISO-Prüfer	4	Sicherung Ladegerät
5	Platine Ladegerät	6	Ni-Cd Zellen
7	Prüfpin		

4.1. Tausch der Batterien

Der Ni-Cd-Block ist unterhalb der Elektronik und dem Netzteil angeordnet, und läßt sich nach Herausnehmen der gesamten Elektronik leicht austauschen. Es ist zu beachten, daß nur die äußeren 4 Halteschrauben (120) auf der Frontplatte gelöst werden. Dann sitzt der Elektronikeinschub fest an der Frontplatte und kann insgesamt herausgezogen werden. Die Verbindung zu den Batterien ist gesteckt. Mechanisch wird der gesamte Block mit 4 Schrauben gehalten. Es sollte immer der gesamte Block ausgetauscht werden, damit die einzelnen Zellen sich nicht gegenseitig entladen können.

In der Regel ist ein Tausch des Ni-Cd-Zellenblocks alle 3-5 Jahre erforderlich. Erste Anzeichen für den Tausch sind:

- 1 kurze Prüfzeit
- 2 Leuchtdiode wird nicht oder nur kurz grün
- 3 Dauerton
- 4 Batterien sind nach kurzer Lagerzeit leer

4.2. Tausch der Hochspannungsspule

Die Hochspannungsspule ist mit dem Anschlußkabel vergossen und nur zusammen mit dem Anschlußkabel und Taster austauschbar. Sie wird mit einem Schraubstecker in die Frontplatte des Gerätes eingeschraubt. Eine neue Spule kann ohne weitere Maßnahmen eingeschraubt werden. Das Gerät ist dann sofort wieder betriebsbereit.

ACHTUNG :

Geräte mit automatischer Nachregelung dürfen niemals mit einer Hochspannungsspule ohne Nachregelung betrieben werden. Das Gerät brennt durch.

Ebenso sollten Geräte mit einer frei wählbaren Spannungseinstellung nicht mit einer fest eingestellten Hochspannungsspule betrieben werden.

4.3. Fehlerdiagnose

- | | |
|----------|--|
| 1 | Hupe spricht dauernd an |
| a | Gerät muß geladen werden. Diode brennt rot |
| b | Gerät lädt nicht, weil die Pulversicherung defekt ist |
| c | Hochspannungsspule hat einen Schluß, muß getauscht werden |
| d | Taststabverlängerung ist nicht richtig festeingeschraubt. Es wird eine Funkenstrecke vorgetauscht. |
| e | sehr feuchte Witterung. Eine Funkenentladung wird vorgetauscht. Die Prüfung ist physikalisch nicht sinnvoll. |

2 Leuchtdiode auf der Frontplatte leuchtet immer rot

- a Batterie muß geladen werden
- b Batterien lassen sich nicht laden, weil die Pulversicherung defekt ist. Pulversicherung muß erneuert werden
- c Batterien sind zu alt. Ein Laden ist nicht mehr möglich (über 3-5 Jahre). Der gesamte Ni-Cd-Zellenblock muß getauscht werden.

3 Leuchtdiode auf der Frontplatte leuchtet nicht

- a Ein/Aus Schalter betätigen
- b Wenn nach Einschalten des Gerätes die Diode nicht brennt, kann das Verbindungskabel von der Batterie zur Elektronik unterbrochen sein oder die Verbindungen der einzelnen Batterien untereinander
- c Batterien sind total entladen oder defekt. Sie müssen ausgetauscht werden. Wenn der Ni-Cd-Block sehr lange völlig entladen ist, wird er unbrauchbar und muß ausgetauscht werden.

4 Isolationsprüfer läßt sich nicht laden

- a Überprüfen, ob das Ladekabel mit dem Spezialstecker defekt ist. Lötanschlüsse im Stecker überprüfen.
- b Sicherung auf der Netzteilplatine ist durchgebrannt. Das ist möglich, wenn ein völlig entladenes Gerät sofort (innerhalb 1-2 Minuten) zum Laden an eine Stromquelle angeschlossen wird.

Falls Fehler auftreten, die in der Liste nicht aufgeführt sind, sollte das Gerät unter Angabe der 5-stelligen Herstellernummer eingeschickt werden. Es ist wichtig, daß das Gerät immer zusammen mit der **Hochspannungsspule** eingeschickt wird, da sonst oft die Fehlerursache nicht eindeutig ermittelt werden kann.

5. Betriebsdaten

Die Betriebsdaten beziehen sich immer auf die neueste Bauform des Isolationsprüfers. Falls Unstimmigkeiten auftreten, die die Bauform oder die technischen Daten betreffen, wenden Sie sich unter Angabe der 5-stelligen Apparatenummer bitte an den Hersteller.

Bei Ersatzteilbestellungen bitte ebenfalls immer die 5-stellige Apparatenummer angeben. Nur dann können Fehllieferungen vermieden werden.

5.1. Betriebsdaten

Netzspannung zur Ladung	:	230 Volt 50/60 Hz
Netzstrom	:	21 - 30 mA
Netzleistungsaufnahme	:	6,6 Watt
Batteriespannung	:	12 - 13 Volt
Ladestrom Batterie	:	ca. 200 mA
Ladespanng. mit Überl.Schutz:	:	14,5 Volt
Netzkapazität Batterie	:	2.2 Ah
Entladestrom	:	50 - 300 mA
Betriebszeit ohne Nachladen:	:	6 Stunden (Dauerprüfung)
Prüf-Hochspannung	:	2 - 30 kV
Prüfstrom	:	0,9 mA
Prüftön	:	2800 Hz/80 Phon
Netzverbindung VDE0110/71 :	:	250 V Prüfspannung 2000 Volt
Gewicht Elektronik	:	1,8 kg
Gewicht Gerät komplett	:	3,7 kg

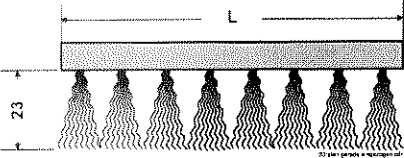
6. Zubehör und Ersatzteile

6.1. Prüfbürsten

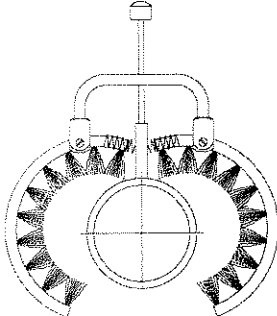
6.1.1. Prüfbürsten für Außenisolierung

6.1.1.1. Prüfbürsten eingezogen

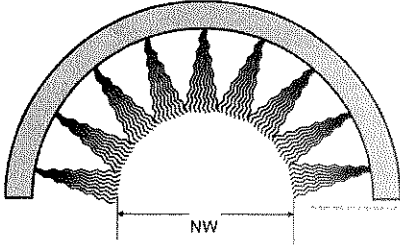
6.1.1.1.1. Prüfbürsten eingezogen gerade

	<p>Prüfbürsten mit eingezogenen Messingborsten.</p> <p>Lieferlängen: 300,400,500,600 mm</p> <p>Sonderlängen auf Anfrage.</p>
<p>Bestelltext: Tastbürste eingezogen gerade xxx mm</p> <p>Bestellnummer 300 mm : 04301199965</p> <p> 400 mm : 04300199996</p> <p> 500 mm : 04301199964</p> <p> 600 mm : 04301199963</p>	

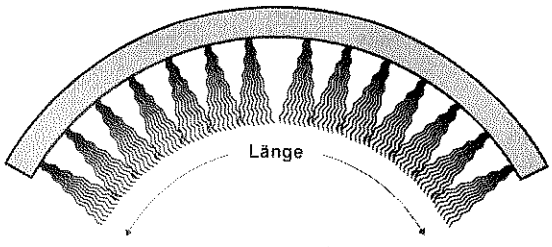
6.1.1.1.2. Prüfbürsten aufklappbar

	<p>Prüfbürste aufklappbar mit eingezogenen Messingborsten.</p> <p>Lieferbare Nennweiten: NW 60, 70, 80, 125, 150, 200, 250, 300</p> <p>Sondernennweiten auf Anfrage.</p>
<p>Bestelltext: Tastbürste aufklappbar NW XXX</p> <p>Bestellnummer: ISO-Z-P-AAUE</p>	

6.1.1.1.3. Prüfbürsten eingezogen halbrund

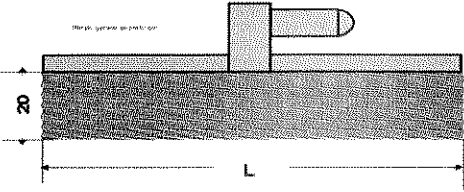
	<p>Prüfbürsten mit eingezogenen Messingborsten.</p> <p>Lieferbare Nennweiten: NW 20, 30, 40, 50 NW 60, 70, 80, NW 100, 125, 150, 200 NW 250, 300</p> <p>Sondernennweiten auf Anfrage.</p>
<p>Bestelltext: Tastbürste eingezogen halbrund NW XXX</p> <p>Bestellnummer NW 20: 04301199928 NW 30: 04301199927 NW 40: 04301199926 NW 50: 04301199925 NW 60: 04301199936 NW 70: 04301199924 NW 80: 04301199933 NW100: 04301199932 NW125: 04301199954 NW150: 04301199953 NW200: 04301199980 NW250: 04301199979 NW300: 04301199978</p>	

6.1.1.1.4. Prüfbürsten eingezogen Segment

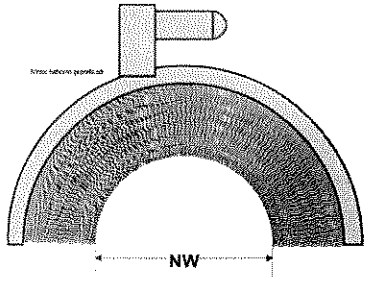
	<p>Prüfbürsten mit eingezogenen Messingborsten in Segmentausführung</p> <p>Lieferbare Nennweiten: NW Gestreckte Länge 400 500 600 800 1000</p> <p>Sondernennweiten auf Anfrage.</p>
<p>Bestelltext: Tastbürste eingezogen Segment NW XXX</p> <p>Bestellnummer NW 350: 04301199977 NW 400: 04301199976 NW 500: 04301199975 NW 600: 04301199974 NW 800: 04301199973 NW 1000: 04301199972</p>	

6.1.1.2. Prüfbürsten in Preßbürstenausführung

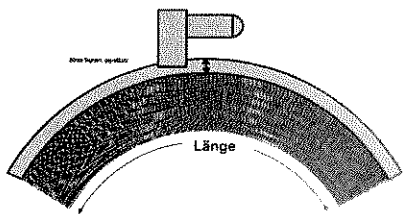
6.1.1.2.1. Prüfbürsten in Preßbürstenausführung gerade

	<p>Prüfbürsten als Preßbürsten in Trapezfassung mit Halter. Lieferbare Längen: 300, 400, 500, 600 mm Sonderlängen auf Anfrage.</p>
<p>Bestelltext: Prüfbürste in Preßausführung gerade L = mm</p> <p>Bestellnummer 200 mm: 04301199937 300 mm: 04301199971 400 mm: 04300199995 500 mm: 04301199970 600 mm: 04301199930</p>	

6.1.1.2.2. Prüfbürsten in Preßbürstenausführung halbrund

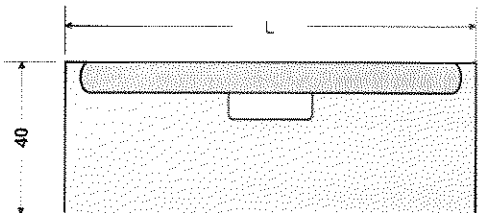
	<p>Prüfbürsten als Preßbürsten halbrund mit Trapezfassung und Halter. Lieferbare Nennweiten: NW 20, 30, 40, 50 NW 60, 70, 80, NW 125, 150, 200 NW 250, 300 Sondernennweiten auf Anfrage.</p>
<p>Bestelltext: Tastbürste als Preßbürste halbrund NW XXX</p> <p>Bestellnummer NW 20: 04301199946 NW 30: 04301199945 NW 40: 04301199944 NW 50: 04301199943 NW 60: 04301199952 NW 70: 04301199942 NW 80: 04301199941 NW 100: 04301199951 NW 125: 04301199940 NW 150: 04301199950 NW 200: 04301199939 NW 250: 04301199949 NW 300: 04301199938</p>	

6.1.1.2.3. Prüfbürsten Preßbürstenausführung Segment


	<p>Prüfbürsten als Preßbürsten mit Trapezfassung und Halter.</p> <p>Lieferbare Nennweiten:</p> <table> <thead> <tr> <th>NW</th> <th>Gestreckte Länge</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>125</td><td></td></tr> <tr><td>150</td><td></td></tr> <tr><td>200</td><td></td></tr> <tr><td>250</td><td></td></tr> <tr><td>300</td><td></td></tr> <tr><td>350</td><td></td></tr> <tr><td>400</td><td></td></tr> <tr><td>500</td><td></td></tr> <tr><td>600</td><td></td></tr> <tr><td>800</td><td></td></tr> <tr><td>1000</td><td></td></tr> </tbody> </table>	NW	Gestreckte Länge	125		150		200		250		300		350		400		500		600		800		1000	
NW	Gestreckte Länge																								
125																									
150																									
200																									
250																									
300																									
350																									
400																									
500																									
600																									
800																									
1000																									
<p>Bestelltext: Tastbürste als Preßbürste Segment NW XXX</p> <p>Bestellnummer NW 125: 04301199923 NW 150: 04301199922 NW 200: 04301199921 NW 250: 04301199920 NW 300: 04301199919 NW 350: 04301199918 NW 400: 04301199917 NW 500: 04301199916 NW 600: 04301199915 NW 800: 04301199914 NW 1000: 04301199913</p>																									

6.1.2. Prüfbürsten aus Leitfähigkeitsgummi

6.1.2.1. Prüfbürsten aus Leitfähigkeitsgummi gerade

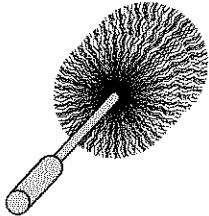
	<p>Prüfbürste aus Leitfähigkeitsgummi.</p> <p>Lieferlängen: 50, 100, 200, 300 mm</p>
<p>Bestelltext: Prüfbürste aus Leitfähigkeitsgummi</p> <p>Bestellnummer: 04301199935 (Länge 50 mm) 04301199968 (Länge 100 mm) 04301199967 (Länge 200 mm) 04301199966 (Länge 300 mm)</p>	

6.1.3. Besenelektrode

	<p>Besenelektrode mit Adapter zum direkten Aufstecken auf die Prüfstabverlängerung</p> <p>Länge der Borsten ca. 130 mm Breite des Fächers ca. 135 mm</p>
<p>Bestelltext: Besenelektrode 135 mm Bestellnummer: 04301199969</p>	

6.1.4. Prüfbürsten für Innenisolierung

6.1.4.1. Prüfbürsten mit Vollradius

	<p>Prüfbürsten als Preßbürsten mit Halter.</p> <p>Lieferbare Nennweiten / mm 20, 30, 40, 50, 60</p>
<p>Bestelltext: Prüfbürste Innenisolierung rund gepeßt NW</p>	

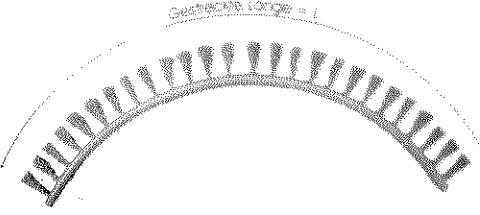
6.1.4.2. Prüfbürsten in Preßbürstenausführung

 <p style="text-align: center;">NW</p>	<p>Prüfbürsten als Preßbürsten mit Trapezfassung und Halter.</p> <p>Lieferbare Nennweiten NW / mm: 80, 100, 125, 150, 200, 250</p>
<p>Bestelltext: Prüfbürste Innenisolierung rund Preßbürste NW</p>	

6.1.4.3. Prüfbürsten mit Halbradius

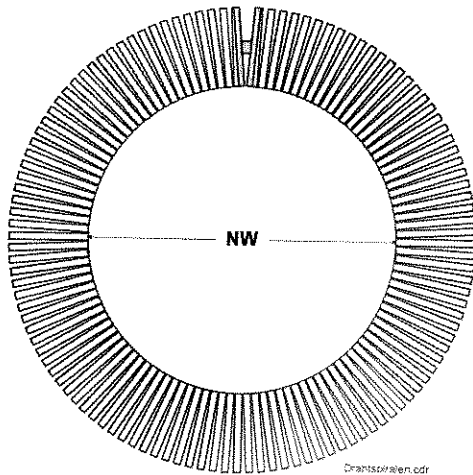
	<p>Prüfbürsten mit eingezogenen Messingborsten</p> <p>Lieferbare Nennweiten NW/mm</p> <p>80, 100, 125, 150, 200, 300, 400, 500</p>
<p>Bestelltext: Prüfbürste Innenisolierung halbrund eingezogen NW</p>	

6.1.4.4. Prüfbürsten in Segment

	<p>Prüfbürsten mit eingezogenen Messingborsten</p> <p>Lieferbare Nennweiten:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>NW</th> <th>Gestreckte Länge</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>600</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>700</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>800</td> <td>600</td> </tr> <tr> <td>1000</td> <td>600</td> </tr> </tbody> </table>	NW	Gestreckte Länge	600	500	700	500	800	600	1000	600
NW	Gestreckte Länge										
600	500										
700	500										
800	600										
1000	600										
<p>Bestelltext: Prüfbürste Innenisolierung segment eingezogen NW</p>											

6.2. Drahtspiralen und Zubehör

6.2.1. Drahtspiralen



Drahtspiralen mit quadratischem Drahtquerschnitt und Bajonettverschluß.

Lieferbare Nennweiten mit einem Bajonettverschluß:

NW 80, 100, 125, 150

NW 200, 250, 300, 350

NW 400, 500, 600, 700

Lieferbare Nennweiten mit zwei Bajonettverschlüssen :

NW 750, 800, 900, 1000

NW 1100, 1200, 1300, 1500

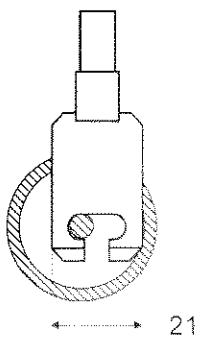
Sondernennweiten auf Anfrage.

Bestelltext: Drahtspiralen Vierkantausführung NW.....

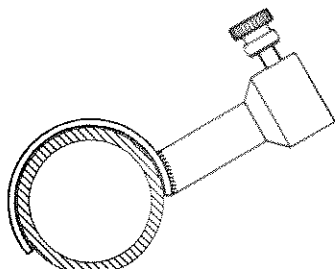
Bestellnummer: NW 80: 04301199993
 NW 100: 04301199992
 NW 125: 04301199991
 NW 150: 04301199990
 NW 200: 04301199989
 NW 250: 04301199981
 NW 300: 04301199988
 NW 350: 04301199987
 NW 400: 04301199986
 NW 500: 04301199985
 NW 600: 04301199962
 NW 700: 04301199994
 NW 750: 04301199929
 NW 800: 04301199995
 NW 900: 04301199996
 NW 1000: 04301199984
 NW 1200: 04301199947
 NW 1400: 04301199948

6.2.2. Führungsbügel für Drahtspirale

6.2.2.1. Führungsbügel Drahtspirale

	Führungsbügel zur Führung der Drahtspirale in Gabelform
Bestelltext: Führungsbügel Drahtspirale Gabelform Bestellnummer: 04301199983	

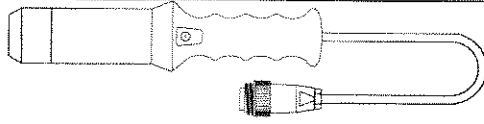
6.2.2.2. Führungsbügel Drahtspirale Schalenform

	Führungsbügel zur Führung der Drahtspirale in Schalenform
Bestelltext: Führungsbügel Drahtspirale Schalenform Bestellnummer: 04301199982	

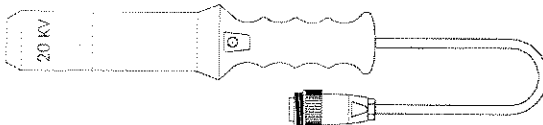
6.3. Elektronik

6.3.1. Hochspannungsspulen

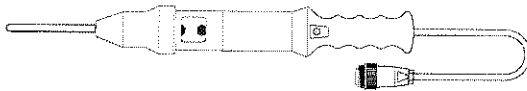
6.3.1.1. Hochspannungsspule ohne NR

	<p>Hochspannungsspule ohne NR Die Hochspannungsspule ist für ISO-Testgeräte die zur Spannungseinstellung ein Potentiometer an der Frontplatte haben.</p>
<p>Bestelltext: Hochspannungsspule ohne NR Bestellnummer: 04402199996</p>	

6.3.1.2. Hochspannungsspule mit NR Festspannung

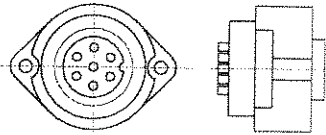
	<p>Hochspannungsspule mit NR-Festspannung Die Hochspannungsspule hat eine fest eingestellte Kugelfunkenstrecke integriert. Folgende Festspannungen stehen zur Verfügung: 14 KV, 15 KV, 20KV, 25 KV. Andere Spannungen auf Anfrage. Bei Bestellung unbedingt die Prüfspannung angeben.</p>
<p>Bestelltext: Hochspannungsspule mit NR KV Bestellnummer: 04402199997</p>	

6.3.1.3. Hochspannungsspule mit NR variabel

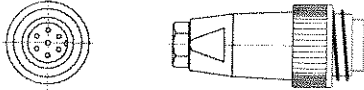
	<p>Hochspannungsspule mit NR-variabel Die Hochspannungsspule hat eine variable Kugelfunkenstrecke integriert. Die Prüfspannungen können in 5 KV Schritten eingestellt werden. 5 -10 -15 - 20 -25 - 30 KV.</p>
<p>Bestelltext: Hochspannungsspule mit NR-variabel Bestellnummer: 04402199998</p>	

6.3.2. Stecker und Buchsen

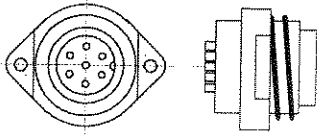
6.3.2.1. Flanschdose für Hochspannungsspule

	7-polige Flanschdose (Hochspannung) am Gehäusedeckel
Bestelltext: 7-polige Flanschdose Hochspannung	
Bestellnummer: 04402199990	

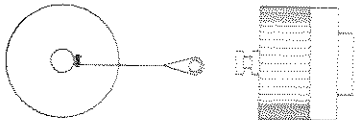
6.3.2.2. Stecker für Hochspannungsspule

	7-poliger Kabelstecker für Hochspannungsspule
Bestelltext: 7-poliger Kabelstecker Hochspannung	
Bestellnummer: 04402199989	

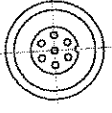
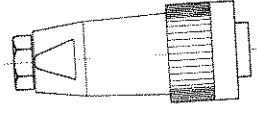
6.3.2.3. Flanschstecker für Ladekabel

	7-poliger Flanschstecker für Ladekabel am Gehäusedeckel
Bestelltext: 7-poliger Flanschstecker Ladekabel	
Bestellnummer: 04402199988	

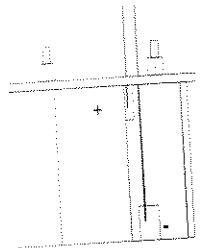
6.3.2.4. Staubkappe für Flanschstecker

	Staubkappe für Flanschstecker
Bestelltext: Staubkappe für Flanschstecker	
Bestellnummer: 04402199987	

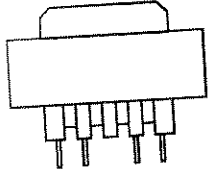
6.3.2.5. Kabeldose für Ladekabel

		Kabeldose für Ladekabel
Bestelltext: Kabeldose für Ladekabel Bestellnummer: 04402199986		

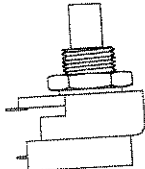
6.3.3. NI-CD Satz

	NI-CD-Satz für ISO-Prüfer 12 Volt/2Ah - komplett montierter Bausatz
Bestelltext: NICD-Satz für ISO-Prüfer Bestellnummer: 04302199999	

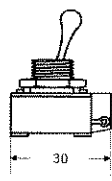
6.3.4. Ladetrafo

	Trafo Ladenetzteil 230/12V , 3 VA
Bestelltext: Ladetrafo220/12VAC Bestellnummer: 04402199994	

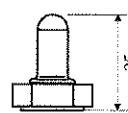
6.3.5. Potentiometer mit Schalter

	Potentiometer mit Schalter für ISO-Prüfer ohne Nachregelung 470K
Bestelltext: Potentiometer mit Schalter 470K Bestellnummer: 04402199993	


6.3.6. Kippschalter Ein/Aus

	Ein/Aus-Schalter für ISO-Prüfer mit Nachregelung
Bestelltext: Kippschalter Ein/Aus Bestellnummer: 04402199992	

6.3.7. Abdichtkappe für Kippschalter

	Abdichtkappe aus Gummi für Kippschalter
Bestelltext: Abdichtkappe für Kippschalter Bestellnummer: 04402199991	

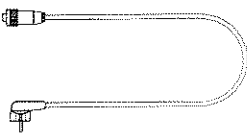
6.3.8. Feinsicherung 1,6A

	Feinsicherung 1,6 A Typ MT
Bestelltext: Feinsicherung 1,6 A	

6.4. Kabel

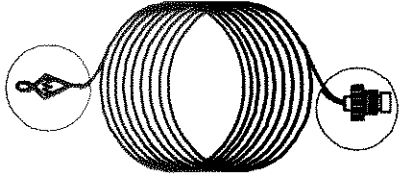
6.4.1. Ladekabel

6.4.1.1. Ladekabel 230 Volt

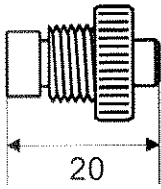
	Ladekabel 230 Volt
Bestelltext: Ladekabel 230 Volt Bestellnummer: 04302199994	

6.4.2. Erdkabel

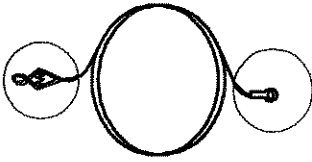
6.4.2.1. Erdkabel 10m

	Erdkabel 10m mit Anschluss - Batterieclip - Rändelschraube (zum Erdanschluss am Gerät)
Bestelltext: Erdkabel 10 m Bestellnummer: 04302199993	

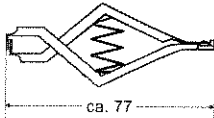
6.4.2.2. Rändelschraube für Erdkabel

	Rändelschraube für Erdkabel - Material Messing
Bestelltext: Rändelschraube für Erdkabel Bestellnummer: 04401199998	

6.4.2.3. Erdkabel 2m

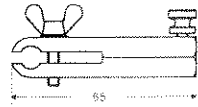
	Erdkabel 2 Meter mit Kabelöse für Erdspeiß und Batterieclip
Bestelltext: Erdkabel 2 m Bestellnummer: 04302199992	

6.4.2.4. Batterieclip

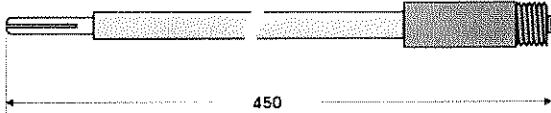
	Batterieclip für Erdkabel 2m und 10m
Bestelltext: Batterieclip Bestellnummer: 04402199995	

6.5. Mechanische Teile

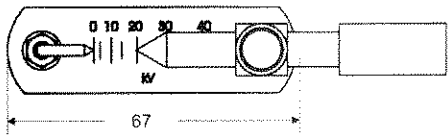
6.5.1. Tastbügelhalter

	Tastbügelhalter zum Befestigen der Tastbürsten an der Prüfstabverlängerung
Bestelltext: Tastbügelhalter Bestellnummer: 04301199961	

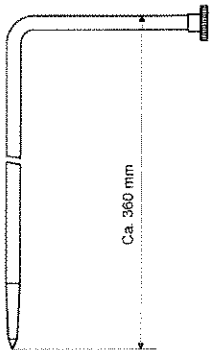
6.5.2. Prüfstabverlängerung

	Prüfstabverlängerung
Bestelltext: Prüfstabverlängerung Bestellnummer: 04301199960	

6.5.3. Funkenprüfstrecke

	Funkenprüfstrecke für Isolationstestgerät ohne Nachregelung 5-30 KV
Bestelltext: Funkenprüfstrecke Bestellnummer 04301199959	

6.5.4. Erdspiess

	Erdspiess mit Rändelschraube -Material Stahl verzinkt
Bestelltext: Erdspiess Bestellnummer: 04301199958	