

Bedienungsanleitung

N 83.513

HV-Prüfgerät

Inhaltsverzeichnis

1.	Warnhinweise	2
1.1	Die Arbeit mit Prüfpistolen	3

2.	Kurzbeschreibung	4
2.1	Kurzbeschreibung Hochspannungsprüfung	4
2.2	Kurzbeschreibung des HV-Prüfgerätes	5

3.	Installation	7
----	--------------	---

4.	Inbetriebnahme und Bedienung	8
4.1	Verschiedene Betriebszustände	8
4.2	Einstellung des Abschaltstromes	8
4.3	Einstellung der Hochspannung	9
4.4	Funktion Ausbrennen	9
4.5	Durchführung der Hochspannungsprüfung	10
4.6.	Ausgänge und Anschlußmöglichkeiten	10

5.	Zubehör	12
----	---------	----

6.	Wartung	14
----	---------	----

7.	Technische Daten	15
----	------------------	----

8.	Abbildung der Bedienelemente	18
----	------------------------------	----

1.

Warnhinweise

Vor Inbetriebnahme des Gerätes ist die Gebrauchsanweisung von jeder mit der Aufstellung, Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung und Reparatur beauftragten Person sorgfältig durchzulesen. Das Gerät entspricht der **VDE 0110 bzw. 0411** und ist für den Betrieb in sauberen, trockenen Räumen konstruiert. Bei anderen Umgebungsbedingungen sind entsprechende Schutzmaßnahmen zu ergreifen.

Gemäß VDE 0104 ist für den Betrieb des HV-Prüfgerätes eine **NOT-AUS-Schalteinrichtung** erforderlich.

Änderungen oder Ergänzungen am Gerät müssen den nationalen und internationalen Bestimmungen, sowie den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen. Bestehen für den Betrieb des Gerätes besondere Festlegungen und Regelungen, so ist es Aufgabe des Betreibers diese einzuhalten.

ACHTUNG

Für das Errichten und Betreiben von Prüfanlagen über 1000 V ist unbedingt die **VDE 0104/10.79** zu beachten und einzuhalten.

Für Hochspannungsprüfungen sind nur die als Zubehör erhältlichen Hochspannungsprüfpistolen zu verwenden. Die Prüfpistolen und die Zuleitungen sind täglich, vor Arbeitsbeginn, durch Sichtprüfung auf ihren einwandfreien Zustand hin zu kontrollieren.

JEDER PRÜFER MUSS SICH ÜBER DIE BESTEHENDEN GEFAHREN KLARHEIT VERSCHAFFEN UND IST VER-PFLICHTET, SICH UND ANDERE VOR UNFÄLLEN ZU SCHÜTZEN.

1.1. Die Arbeit mit Prüfpistolen

Die Prüfpistolen sind immer paarweise, in jeder Hand eine, zu verwenden. Der durch die Prüfpistolen mit hoher Spannung versorgte Prüfling darf nicht berührt werden; seine Isolierung könnte bei der Prüfung durchschlagen. Es dürfen keine Prüfungen auf Metalltischen durchgeführt werden, die Prüfspannung könnte zu weit entfernten Mitarbeitern verschleppt werden. Die Prüfplätze sind übersichtlich und so einzurichten, daß unter Spannung stehende Teile gegen zufälliges Berühren geschützt sind.

In Arbeitspausen sollen die Prüfpistolen so weg-gelegt werden, daß unbeabsichtigtes Betätigen verhütet wird, z.B. durch Einstecken in einen Isolierköcher.

Die Prüfpistolen sind gut isoliert, aber als schutzisolierte Geräte nicht gerdet. Der Prüfer kann daher ein Prickeln oder leichtes Vibrieren spüren, wenn er nach dem Einschalten der Spannung eine Prüfpistole nicht fest anfaßt, sondern leicht berührt oder einen sehr geringen Abstand von der Pistole oder der Zuleitung hat. Dabei ist das elektrische Feld zu spüren. Über die Kapazität zwischen spannungsführendem Leiter in der Pistole und der Hand kann ein kapazitiver Blindstrom von maximal 0,08 mA fließen. (Nach VDE 0104 besteht bis zu 3 mA keine Gefahr!).

Die Geräte müssen in einwandfreiem Zustand sein. Sie müssen ständig überwacht werden, sind nur in trockenem Zustand in trockenen Räumen zu verwenden und dürfen nur von Fachleuten oder besonders unterwiesenem Personal unter Aufsicht eines Fachmanns benutzt werden.

Geräte mit den geringsten Fehlern, auch an den Prüfpistolen oder Zuleitungen, sind sofort auszusondern und komplett zur Instandsetzung an den Hersteller zu senden.

2.

Kurzbeschreibung

2.1. Kurzbeschreibung der Hochspannungsprüfung

Zum Schutz des Anwenders eines elektrischen Haushalt- oder ähnlichen Gerätes bzw. elektro-medizinischen Gerätes wird die Prüfung der Hochspannungsfestigkeit durchgeführt.

Die Hochspannungsprüfung bezieht sich auf berührbare Metall- oder andere kritischen Teile, die im Falle eines Isolationsfehlers Spannung annehmen können. Während der Prüfung darf kein Durchschlag erfolgen.

Die Prüfspannung ist eine sinusförmige Wechselspannung mit einer Frequenz von 50 Hz. Der Wert der Prüfspannung ist von der Schutzklasse und dem Anwendungsbereich des zu prüfenden Gerätes abhängig. Für die Geräte, die Gleichstrom-Bau-teile enthalten, muß die Prüfung mit Gleichspannung durchgeführt werden.

Die Hochspannungsprüfung wird zwischen unterschiedlichen Teilen des Prüflings durchgeführt.
Die Kontaktierungsstellen sind abhängig vom Anwendungsbereich und der für den Prüfling gelten-den Schutzklasse.

Hierfür einige Beispiele :

- Zwischen dem Netzteil und dem Körper des Gerätes.
- Zwischen dem Netzteil und leitfähigen Teilen, die nur durch Basisisolierung vom Netzteil getrennt sind.
- Zwischen dem Körper des Gerätes und leitfähigen Teilen, die vom Netzteil nur durch Basisisolierung getrennt sind.
- Zwischen dem Eingangsteil und dem Körper des Gerätes
- Zwischen dem Netzteil oder dem Eingangsteil einerseits und nacheinander mit dem Ausgangsteil, dem Signaleingangsteil und dem Signalausgangsteil des Gerätes andererseits.

Eine ausführliche Erläuterung der Hochspannungsprüfung und spezielle Richtlinien dazu können aus dem VDE-Normblatt 0700 Teil 1 "Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke (Allgemeine Anforderungen)", bzw. VDE-Normblatt 0750 Teil 1 "Sicherheit elektromedizinischer Geräte (Allgemeine Festlegungen)", entnommen werden.

2.2. Kurzbeschreibung des HV-Prüfgerätes N 83.513

Das manuelle HV-Prüfgerät N 83.513 eignet sich besonders zur Prüfung der Hochspannungsfestigkeit im Entwicklungs-, wie auch im Fertigungsbereich von Kleinserien.

Zum Schutz gegen unbefugte Benutzung ist das Gerät mit einem Schlüsselnetschalter ausgestattet.

Die Ausgangsspannung kann zwischen 400 V und 5000 V AC variiert werden.

Sie wird im Spannungsulldurchgang ein- und im Stromulldurchgang wieder abgeschaltet.

Des weiteren verfügt das Gerät über eine Strom- Spitzenwertabschaltung. Bei Erreichen des eingestellten Abschaltstrom-Spitzenwertes wird die Hochspannung abgeschaltet und eine Fehlermeldung erzeugt. Dieser Abschaltstrom kann von 2 bis 120 mA stufenlos eingestellt werden.

Erfolgt bei der HV-Prüfung eine Überschreitung des eingestellten Abschaltstromes oder ein Durchschlag, so wird eine Durchschlagmeldung erzeugt und durch eine rote Meldeleuchte auf der Frontplatte des Gerätes angezeigt.

Zusätzlich zu dieser optischen, kann auch eine akkustische Meldung mit einem Dauersignalton oder mit einem Signalton über eine Zeitdauer von 10 Sekunden eingeschaltet werden.

Die Anzeige der eingestellten Hochspannung und des während der Prüfung fließenden HV-Stromes, erfolgt über zwei eingebaute Analog-Anzeiginstrumente.

Zur Fehlerlokalisierung im Prüfling und zur Beobachtung von Kriech- und Überschlagentrecken verfügt das Gerät über die Funktion AUSBRENNEN. Der maximal fließende HV-Strom wird bei dieser Betriebsart auf ca. 120 mA begrenzt. Die Überstromauslösung ist hierbei außer Betrieb.

Sämtliche Geräteeinstellungen werden über die Schalter und Taster auf der Frontplatte des Gerätes vorgenommen. Nach dem Einschalten der Hochspannung, d.h. wenn Hochspannung am Ausgang anliegt, kann die Geräteeinstellung nicht mehr geändert werden. Außer der STOP-Taste sind dann sämtliche Schalter und Taster zur Änderung der Betriebsart gesperrt.

Die verschiedenen Einschaltzustände werden über Meldeleuchten auf der Frontplatte des Gerätes und über eine als Zubehör erhältliche, auf der Geräterückseite anschließbare Warnlampensäule angezeigt. Sie entsprechen den Sicherheitsvorschriften nach VDE 0104 / DIN 57104.

N 83.513
HV-Prüfgerät

Weiterhin sind auf der Geräterückseite über eine Mehrfachbuchsenleiste ein potentialfreier Umschalter für die Durchschlagmeldung und als zusätzliche Sicherheitsmaßnahme eine primärseitige HV-Unterbrechung angebracht.

Um bei der Arbeit mit den ebenfalls als Zubehör erhältlichen HV-Prüfpistolen die Hochspannung ein- und ausschalten zu können, ist ein rückseitiger Fußschalteranschluß vorhanden.

3.

Installation

Der modulare Aufbau des HV-Prüfgerätes als 19Zoll-Kompletteinschub mit einer Höhe von 3 HE und einer Tiefe von 260 mm ermöglicht kompakte Gerätekonstellationen in unseren 19Zoll-Aufnahmen.

Die Stromversorgung erfolgt über den rückseitigen 3-poligen Netzübergabestecker mittels eines Anschlußkabels aus dem entsprechend verdrahteten Aufbau.

Die Standardbetriebsspannung des Gerätes beträgt 230 V +6 %/ -10 % .

Durch das Einschieben und Befestigen des Gerätes in der entsprechenden 19Zoll-Aufnahme und deren Anschluß an die Stromversorgung ist das HV-Prüfgerät N 83.513 betriebsbereit.

Der Anschluß darf jedoch nur im spannungslosen Zustand des Aufbaus vorgenommen werden. Erst nach erfolgtem Anschluß ist das Einschalten und Inbetriebnehmen des Aufbaus und der eingebauten Geräte zulässig.

Im allgemeinen wird der Einsatz dieses Gerätes in stationären 19Zoll-Aufnahmen erfolgen.

Es ist aber auch der Betrieb im Portable denkbar.

Die elektrische Installation unterscheidet sich nicht von der bereits beschriebenen Form.

Für den Betrieb ist darauf zu achten, daß eventuelle Schutzeinrichtungen (Not-Aus, FI-Schalter usw.) im eingeschalteten Zustand sind und die Stromversorgung der Tischaufbauten, der Prüfschränke bzw. der Portables sichergestellt ist.

4.

Inbetriebnahme und Bedienung

Nach der unter Punkt 3 dieser Anleitung beschriebenen Installation des HV-Prüfgerätes N 83.513 kann dessen Inbetriebnahme erfolgen.

Am Ende der Betriebsanleitung befindet sich die Abbildung der Bedienelemente.

Nutzen Sie die Hilfe dieses Blattes beim Lesen des folgenden Abschnittes. Die in der Abbildung verwendeten Zahlen zur Bezeichnung der einzelnen Bedienelemente finden Sie hier im Text wieder.

4.1. Verschiedene Betriebszustände

Das Gerät wird mit dem auf der Frontplatte links unten angeordneten **Netzschalter** (1) eingeschaltet - die Meldeleuchte **BETRIEBSBEREIT** (2) signalisiert diesen Zustand. Falls eine externe Warn-lampensäule angeschlossen ist, leuchtet die grüne Lampe.

Durch erstmalige Betätigung der **STOP**-Taste (4) geht das HV-Prüfgerät in den Betriebszustand **EINSCHALTBEREIT** über. Dieser Zustand wird durch die Meldeleuchte **EINSCHALTBEREIT** (6) auf der Frontplatte und die rote Leuchte der Warnlampensäule (sofern angeschlossen) signalisiert.

Als Sicherungsmaßnahme und zur Durchführung eines Berührungsschutzes bei fest angeschlossenen Prüflingen, ist dieses Gerät mit einer primärseitigen HV-Unterbrechung ausgestattet. Diese ist auf die rückseitige Mehrfach-Buchsenleiste geführt und muß vor dem Start der Hochspannung geschlossen werden.

Wird die **START**-Taste (5) vor dem Schließen der HV-Unterbrechung betätigt, so wird keine Hochspannung auf den **Ausgang** (25) geschaltet. Eine nicht geschlossene HV-Unterbrechung ist auch daran zu erkennen, daß die Meldeleuchten **BETRIEBSBEREIT** (2) und **EINSCHALTBEREIT** (6) gleichzeitig leuchten, sobald vom Betriebs-zustand **BETRIEBSBEREIT** in den Betriebszustand **EINSCHALTBEREIT** umgeschaltet wird.

Erst nachdem sich das Gerät im einschaltbereiten Zustand befindet und die HV-Unterbrechung geschlossen ist, kann die Hochspannung durch Betätigung der **START**-Taste (5) eingeschaltet werden.

4.2. Einstellung des Abschaltstromes

Vor dem Einschalten der Hochspannung sollte noch der Abschaltstrom eingestellt werden.

Diese Einstellung erfolgt über den Drehknopf **ABSCHALTSTROM** (17) und gleichzeitigem drücken der Taste **ANZEIGE ABSCHALTSTROM** (19).

Der Wert des einzustellenden Abschaltstromes kann bei gedrückter Taste **ANZEIGE ABSCHALTSTROM** (19) auf dem **Strom-Anzeigeeinstrument** (10) abgelesen werden. Bei gedrückter Taste **ANZEIGE ABSCHALTSTROM** (19) leuchtet die zugehörige Meldeleuchte (21). Die Einstellwerte betragen zwischen 2 mA und 12 mA im Bereich x1 bzw. 12 mA und 120 mA im Bereich x10. Die Bereichsumschaltung erfolgt mit dem Schalter **ABSCHALTSTROM x10** (20) und wird im Bereich x10 durch die neben dem Schalter angebrachte **Meldeleuchte** (22) angezeigt.

ACHTUNG!

Das Gerät ist mit einer **Strom-Spitzenwertabschaltung** ausgestattet. Der Spitzenwert des Abschaltstromes kann stufenlos eingestellt und am **Strom-Anzeigeeinstrument** (10) abgelesen werden. Der während der Prüfung am **Strom-Anzeigeeinstrument** (10) angezeigte Wert entspricht jedoch dem **Effektivwert** des Prüflingsstromes. Dem Anwender muß vor der Prüfung bekannt sein, welchen maximal zulässigen **Strom-Spitzenwert** er einstellen muß. In der Betriebsart AC entspricht der Spitzenwert dem 12-fachen des Effektivwertes, vorausgesetzt es handelt sich um einen sinusförmigen Strom.

4.3. Einstellung der Hochspannung

Die Einstellung der Hochspannung erfolgt mit dem Drehknopf **SPANNUNG** (24) und wird am **Spannungs-Anzeigeeinstrument** (3) angezeigt.

ACHTUNG!

Werden Spannungen von weniger als 800V AC eingestellt, ist bei einem Durchschlag keine sichere Abschaltung mehr gewährleistet. Bei großen, eingestellten Abschaltstromwerten, können diese bei einem Durchschlag und derart niedrigen Spannungen unter Umständen nicht mehr erreicht werden. Als Folge davon würde ein möglicher Durchschlag eventuell nicht erkannt.

4.4. Funktion Ausbrennen

Zur Lokalisierung und Beobachtung von Kriech- und Überschlagstrecken verfügt das Gerät über die Funktion **AUSBRENNEN**, welche mit dem Schalter **AUSBRENNEN EIN** (13) aktiviert und durch die neben diesem Schalter angebrachte Meldeleuchte (16) signalisiert wird. Erfolgt nach dem Anlegen der Hochspannung an den Prüfling ein Durch- oder Überschlag, so wird die Hochspannung nicht abgeschaltet, sondern lediglich der fließende HV-Strom auf ca. 120 mA begrenzt und die Überschlag- oder Kriechstrecke kann lokalisiert werden.

4.5. Durchführung der Hochspannungsprüfung

Nachdem sämtliche Einstellungen zur Wahl der Betriebsart durchgeführt sind kann die Hochspannung durch betätigen der **START**-Taste (5) eingeschaltet werden.

ACHTUNG!

Damit die Hochspannung auf die Ausgangsbuchsen geschaltet werden kann, muß aus sicherheitstechnischen Gründen die **START**-Taste (5) ca. 0,5 Sekunden lang gedrückt bleiben.
Beträgt die Betätigungsdauer weniger als 0,5 Sekunden, so wird die Hochspannung nicht eingeschaltet.

Nach Betätigen der **Start**-Taste (5) liegt an den beiden **HV-Buchsen** (25) bzw. den daran angeschlossenen Hochspannungsprüfpistolen Hochspannung an.

Der während der Prüfung fließende Strom ist am **Strom-Anzeigeeinstrument** (10) ablesbar.

Um HV-Ströme von 0 - 12 mA anzuzeigen ist der Strombereich x1, bei HV-Strömen die größer als 12 mA sind, der Bereich x10 zu wählen. Die Umschaltung des Strombereiches ist mit dem Schalter **STROM x1 / x10** (18) durchzuführen.

Der gewählte Bereich wird durch die neben dem **Strom-Anzeigeeinstrument** (10) angebrachten **Meldeleuchten** (14) und (15) angezeigt.

Erfolgt nach dem Einschalten der Hochspannung ein Durchschlag oder eine Überschreitung des eingestellten Abschaltstromes, so wird eine Durchschlagmeldung, die bis zum erneuten Drücken der **START**-Taste (5) erhalten bleibt, erzeugt.

Bleibt die **START**-Taste (5) dauernd gedrückt, wird nach erfolgtem Durchschlag oder Betätigung der **STOP**-Taste (4) die Hochspannung nicht mehr eingeschaltet. Sie kann erst nach loslassen und erneutem drücken der **START**-Taste (5) wieder eingeschaltet werden.

Die Prüfung kann jederzeit durch betätigen der **STOP**-Taste (4) oder bei Verwendung eines Fußschalters durch loslassen desselben beendet werden.

Bei geschlossenem Fußschalter kann die Hochspannung nicht über die auf der Frontplatte angebrachte **START**-Taste eingeschaltet werden.

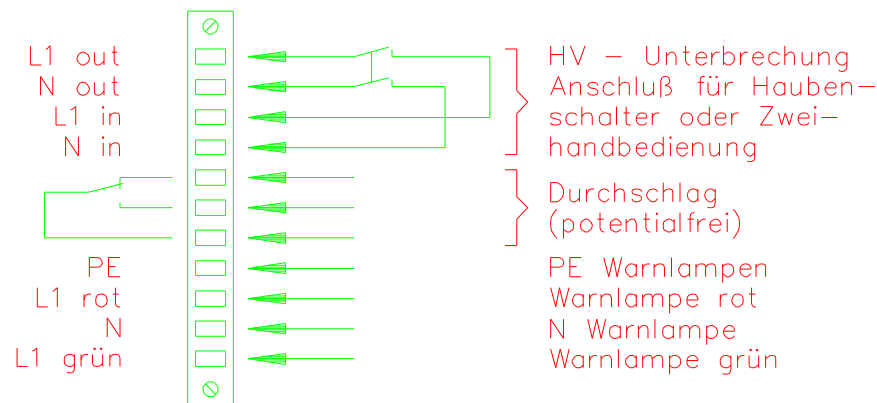
4.6. Ausgänge und Anschlußmöglichkeiten

Das HV-Prüfgerät N83.513 verfügt über folgende rückseitige Ausgänge und Anschlußmöglichkeiten.

N 83.513
HV-Prüfgerät

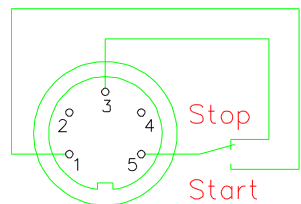
4.6.1 Anschlußstecker für Haube, Warnlampen und Durchschlagmeldung.

Anschlußstecker für Haube, Warnlampen und Durchschlagmeldung



4.6.2 Fußschalteranschluß

Fußschalteranschluß



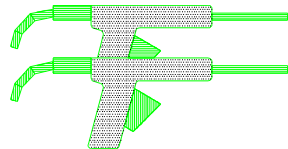
Steckeransichten von Geräterückseite.

N 83.513
HV-Prüfgerät

5.

Zubehör

5.1. Hochspannungs-Prüfpistolen 84.05A

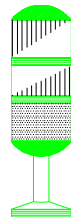


Zwei Prüfpistolen mit Hochspannungsstecker. Frontseitig einsteckbar in den HV-Buchsen.

Die Stecker können gegen herausziehen gesichert werden.

Kabellänge 1,80 meter

5.2. Warnlampensäule N86.50B



Zur Anzeige der Betriebszustände *Betriebsbereit* und *Einschaltbereit*. Die Warnlampen sind nach 0104/10.79 Absatz 3.3 zwingend vorgeschrieben. Die Warnlampe ist rückseitig anschließbar.

Kabellänge 5,0 Meter

5.3. Abschrankungsposten 84.50C



Zur Abschrankung von Prüfplätzen ohne zwangsläufigen Berührungsschutz mit Haken für Kunststoffketten.

Höhe ca. 800 mm

N 83.513
HV-Prüfgerät

5.4. Kunststoffkette 84.50D

Zur Abschränkung von Prüfplätzen ohne zwangsläufigen Berührungsschutz. (Siehe auch 6.3).
(ohne Abbildung)

Kettenlänge nach Bedarf

5.5. Warnschild 84.50E



Entsprechend der *VDE 0104/10.79 Absatz 3.1.1.5* ist eine deutliche Kennzeichnung der Prüfplätze mit Warnschildern und Zusatzschildern erforderlich.

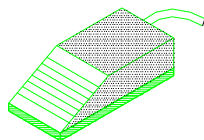
5.6. Hochspannungskabel 84.50F

Für anwenderseitige Verschaltung.
(ohne Abbildung)

Außendurchmesser	10 mm
Aderquerschnitt	1,5 mm
max. Betriebsspannung	5000 V AC / 50 Hz

Kabellänge nach Bedarf.

5.7. Fußschalter N86.50G



Soll bei Hochspannungsprüfungen mit zwei Prüfpistolen die Hochspannung nach dem Kontaktieren der Prüfpistolen im Nulldurchgang ein- und ausgeschaltet werden, so ist dies mit dem Fußschalter möglich.

Für Prüfungen mit fest angeschlossenen und berührbaren Prüflingen ist der Fußschalter ungeeignet, da er nicht die Bedingungen nach *VDE 0104/10.79 Absatz 3.1.2.3 a)* erfüllt.

Kabellänge 2,0 Meter

6.

Wartung

Für dieses Gerät sind, sofern es unter normalen Betriebsbedingungen betrieben wird, keine besonderen Wartungsmaßnahmen erforderlich.

Wir empfehlen jedoch eine regelmäßige Kalibrierung.
Sie sollte in Zeitintervallen von längstens einem Jahr durchgeführt werden.

7.

Technische Daten

Einschub	19Zoll-Kompletteinschub 3 HE / 260 mm tief ohne Netzstecker und überstehende Teile
Ausgangsdaten	0-5000 V AC / 50 Hz stufenlos einstellbar erdfrei, unstabilisiert Leistung des HV-Trafos 500 VA Kurzschlußstrom > 200 mA ab 800 V Ausgangsspannung
Ausgänge	Hochspannung: frontseitig über HV- Buchsen. Warnlampen: rückseitig über Mehrfach- Buchsenleiste. Durchschlag: rückseitig über Mehrfach- Buchsenleiste, potentialfrei Start / Stop: rückseitig zum Fußschal- teranschluß.
HV-Schaltzustände	Einschalten im Spannungsnulldurchgang, Abschalten im Stromnulldurchgang
Abschaltstrom	Spitzenwertabschaltung 2 - 120 mA stufenlos einstellbar

Technische Daten

Abschaltzeit	$\frac{3}{4}$ 20 ms
Absicherung	Primär: Feinsicherung G 250 T 5A für HV-Teil, Feinsicherung G 250 T 0,315A für Elektronik, HV-Unterbrechung.
Anzeige	Hochspannung: 0 - 5 kV AC Strom: 0 - 12 mA 0 - 120 mA Abschaltstrom: 2 - 12 mA 12 - 120 mA über 2 Analoginstrumente KI. 2,5 Abschaltstromanzeige über Strominstrument.

N 83.513
HV-Prüfgerät

Netzversorgung	230 V +6 %/ -10 % 50 Hz Nennausgangsleistung bei $U_N = 230$ V
Arbeitstemperatur	0 - 40 °C
Gewicht	ca. 13 kg

Erhältliche Optionen

- Rückseitiger HV-Ausgang
Hierbei wird das Gerät mit einem zusätzlichen, rückseitigen Ausgang für die Hochspannung ausgestattet.

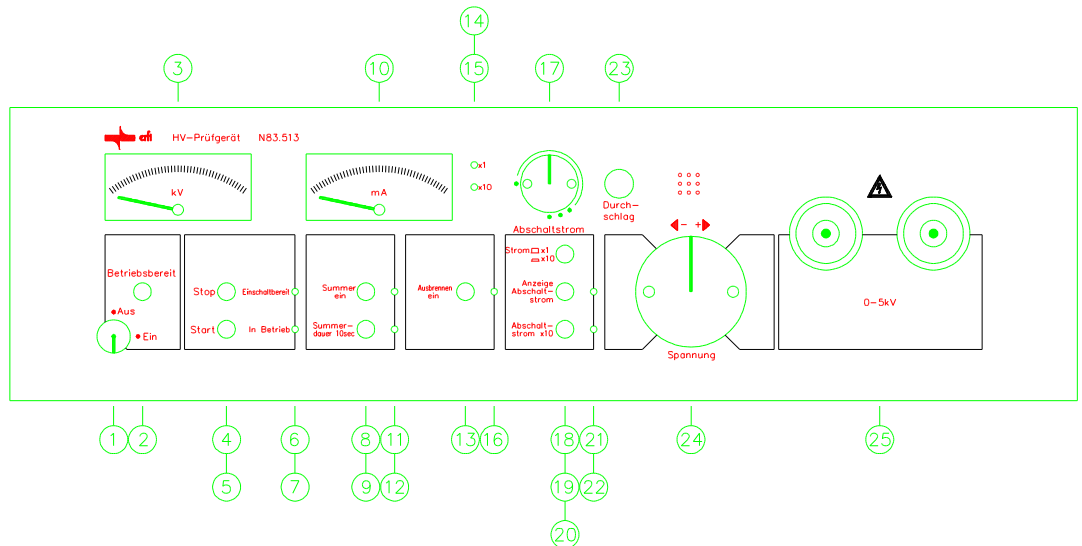
Erhältliches Zubehör

- Hochspannungs-Prüfpistolen
- Warnlampensäule
- Fußschalter
- Warnschild "VORSICHT HOCHSPANNUNG"
- Kunststoff-Absperrkette
- Abschrankungspfosten für Absperrkette

N 83.513 HV-Prüfgerät

8.

Abbildung der Bedienelemente



- (1) Schlüssel-Netzschalter
- (2) Meldeleuchte für Betriebszustand **Betriebsbereit**
- (3) Anzeigeinstrument für Hochspannung
- (4) Stop-Taste
- (5) Start-Taste
- (6) Meldeleuchte für Betriebszustand **Einschaltbereit**
- (7) Meldeleuchte für Betriebszustand **In Betrieb**
- (8) Schalter **Summer ein** zum Einschalten der akustischen Fehlermeldung
- (9) Schalter **Summerdauer 10 sec** zum Einschalten der akustischen Fehlermeldungsdauer von 10 Sek.
- (10) Anzeigeinstrument für HV-Strom und Abschaltstrom
- (11) Meldeleuchte für **Summer ein**
- (12) Meldeleuchte für **Summerdauer 10 sec**
- (13) Schalter **Ausbrennen ein**
- (14) Meldeleuchte **Stromanzeige x1**
- (15) Meldeleuchte **Stromanzeige x10**
- (16) Meldeleuchte **Ausbrennen ein**
- (17) Stellrad zur stufenlosen Einstellung des Abschaltstromes
- (18) Umschalter **Stromanzeige x1/x10**
- (19) Taster **Anzeige Abschaltstrom**
- (20) Umschalter **Abschaltstrom x10**
- (21) Meldeleuchte **Anzeige Abschaltstrom**
- (22) Meldeleuchte **Abschaltstrom x10**
- (23) Meldeleuchte **Durchschlag**
- (24) Stellrad zur stufenlosen Einstellung der Hochspannung
- (25) Hochspannungsbuchsen