

Prüfprotokoll-Nr.:

Auftraggeber:

Name:

Straße:

Ort:

Auftragnehmer:

Name:

Straße:

Ort:

**Name des verantwortlichen Prüfers
(Elektrofachkraft, befähigte Person)**

Auftragsnummer:

Prüfobjekt:

Inventarnummer:

Seriennummer:

Art:

Hersteller:

Typ:

Prüfgrundlage:

- ☐ Erstprüfung
- ☐ Wiederkehrende Prüfung
- ☐ GPSG
- ☐ BetrSichV
- ☐ DIN VDE 0113-1 (DIN EN 60204-1)
- ☐ DIN VDE 0105-100
- ☐

Verwendete Prüfgeräte (nach DIN VDE 0413):

1. Gerätetyp / Bezeichnung:

Inventarnummer:

Kalibrierungs-Nachweis / kalibriert bis:

2. Gerätetyp / Bezeichnung:

Inventarnummer:

Kalibrierungs-Nachweis / kalibriert bis:

3. Gerätetyp / Bezeichnung:

Inventarnummer:





Kalibrierungs-Nachweis / kalibriert bis:

Besichtigung

- ☐ Betriebsmittel können den Einflüssen am Verwendungsort standhalten
- ☐ Kennzeichnung der Anschlussstellen und eventuelle Trennstellen sind in Ordnung
- ☐ Keine erkennbaren Schäden feststellbar
- ☐ Schutzleiter sind gegen Selbstlockern und Korrosion gesichert
- ☐ Schutz durch Isolierung aller aktiven Teile überall vorhanden
- ☐ PE, L und N nicht verwechselt
- ☐ Reserveadern auf Klemmen gelegt oder an den Enden isoliert
- ☐ Funktion der mechanischen Betätigungselemente in Ordnung
- ☐ Erforderliche Schutzart eingehalten
- ☐ Verschiedene Spannungspotentiale: Isolierung der Leitung / getrennte Verlegung
- ☐ Abdeckung auf den Kabelkanälen in Ordnung
- ☐ Verlegung Leiter, Kabel und Leitungen in Ordnung
- ☐ Ausreichender Anschlussraum, Kabelabfangschiene, Befestigung der Kabelschirmung in Ordnung
- ☐ Leitungsfarben von Haupt-, Steuer- und Sonderstromkreise in Ordnung
- ☐ Beschriftung der Betriebsmittel, Klemmen, Klemmleisten in Ordnung
- ☐ Geräteeinbau, Bestückung, Leiterquerschnitte entsprechen den Unterlagen
- ☐ Überstromschutzorgane (Einstellwerte) in Ordnung
- ☐ Dokumentation vorhanden und in Ordnung
- ☐ Keine doppelte Klemmenbelegung bei PE (da nicht erlaubt)
- ☐ PE Sternpunktformig verdrahtet, kein Weiterschleifen des Schutzleiters
- ☐ Bei doppelter Klemmenbelegung Herstellerangaben beachtet
- ☐ Motorschutzschalter / Bi-Metall richtig verdrahtet
- ☐ Berührungsschutz nach VDE 0660-514 (alt VDE 0106-100) in Ordnung

Messung Zuleitung

Zuleitung	Anzahl Leiter	<input type="text"/>	Querschnitt [mm²]	<input type="text"/>
Überstromschutzorgan	Art	<input type="text"/>	I_n [A]	<input type="text"/>
Schleifenimpedanz (L - PE)	Z_s [Ω]	<input type="text"/>	I_k [A]	<input type="text"/>
Netzzinnenwiderstand (L - N)	Z_i [Ω]	<input type="text"/>	I_k [A]	<input type="text"/>

- ☐ RCD Typ A vorhanden   
- ☐ RCD Typ B vorhanden **Typ A** **Typ B** **Typ AC**
- ☐ RCD Typ AC vorhanden (in Deutschland nicht mehr zulässig, Austausch erforderlich)
- ☐ Selektiver RCD vorhanden (bis 500 ms verzögert) 

Bemessungsdifferenzstrom:	$I_{\Delta N}$ [A]	<input type="text"/>	Nennstrom:	I_N [A]	<input type="text"/>
Maximal zulässige Berührungsspannung:	U_L [V]	<input type="text"/> ≤ 25V	<input type="text"/> ≤ 50V		
Gemessene Berührungsspannung:	U_B [V]	<input type="text"/>			
Auslösezeit bei 1 * $I_{\Delta N}$	Pulsstrom t_a [ms]	<input type="text"/>	Gleichstrom t_a [ms]	<input type="text"/>	(nur Typ B)
Auslösestrom:	Pulsstrom I_{Δ} [mA]	<input type="text"/>	Gleichstrom I_{Δ} [mA]	<input type="text"/>	(nur Typ B)

Schutz durch automatische Abschaltung

1. Überprüfung der Durchgängigkeit des Schutzleitersystems

Grenzwerte / Voraussetzungen

Grenzwertbildung unter Beachtung von Leitermaterial, Querschnitt und Länge. Ein Messstrom von mindestens 0,2 A bis ca. 10 A ist aus einer Versorgung von 24 V AC oder DC zu entnehmen. Die Prüfung muss zwischen der PE-Klemme und verschiedenen Punkten, die Teil des Schutzleitersystems sind, durchgeführt werden.

Leiterquerschnitt mm ²	Leiterwiderstand bei 30° C	
	mΩ/m	Ω/m
0,5	37,7265	0,0377
0,75	25,1510	0,0252
1,0	18,8633	0,0189
1,5	12,5755	0,0126
2,5	7,5661	0,0076
4	4,7392	0,0047
6	3,1491	0,0032
10	1,8811	0,0019
16	1,1858	0,0012
25	0,7525	0,0008
35	0,5467	0,0006
50	0,4043	0,0004

Achtung:
Der spezifische Widerstand von Kupfer ändert sich bei einer Temperaturdifferenz von +10°C um ca. +4%.

Messwert Schutzleiterstrecke [Ω]

Werden mehrere Messergebnisse ermittelt, so wird hier der schlechteste Messwert notiert.

Länge der Schutzleiterstrecke [m]

Querschnitt des Schutzleiters [mm²]

Errechneter Grenzwert

[Ω]

- ☐ Die Widerstände aller Schutzleitersysteme sind in Ordnung (PE-Anschlussklemme des externen Schutzerdungs-Systems zu allen relevanten Punkten der Maschine)
- ☐ Eine detaillierte Aufzeichnung aller Messwerte erfolgt im Anhang.

2. Überprüfung der Impedanz der Fehlerschleifen und der Eignung der zugeordneten Überstrom- Schutzvorrichtung (Messung oder Berechnung)

1. Ermittlung der Fehlerschleifenimpedanz Z_S [Ω] (Messung oder Berechnung)
2. Ermittlung des Stromes I_a [A], der die automatische Abschaltung der Schutzeinrichtung innerhalb der geforderten Zeit bewirkt.
3. Überprüfung, ob der benötigte Mindest-Kurzschlussstrom (zur Einhaltung der Abschaltung in vorgegebener Zeit) nicht durch eine zu hohe Fehlerschleifenimpedanz unterschritten wird. Die folgende Bedingung erfüllt diese Anforderung: $Z_S \times I_a \leq U_0$ (U_0 = Nennwechselspannung gegen Erde)

- ☐ Die Fehlerschleifenimpedanz wurde errechnet.
- ☐ Die Fehlerschleifenimpedanz wurde gemessen.
- ☐ Die Abschaltbedingungen sind für alle Schutzeinrichtungen eingehalten.
- ☐ Eine detaillierte Aufzeichnung aller Messwerte erfolgt im Anhang.

Isolationswiderstandsprüfung

Grenzwerte / Voraussetzungen

Zwischen den Leitern des Hauptstromkreises und dem Schutzleitersystem mindestens 1 MΩ bei einer Messspannung von 500 V DC. Niedrigere Werte sind z.B. an Sammelschienen oder Schleifleitungs-Systemen erlaubt. Jedoch darf der Wert nicht kleiner als 50 kΩ sein. **Achtung!** Überspannungsschutzgeräte vor der Messung abklemmen oder die Messspannung unter den Ansprechwert der Geräte herabsetzen.

Niedrigster Isolationswiderstandswert R_{ISO} [MΩ]

- ☐ Die Isolationswiderstände aller Hauptstromkreise sind eingehalten.
- ☐ Eine detaillierte Aufzeichnung aller Messwerte erfolgt im Anhang.

Spannungsprüfung (meist nur bei der Erstprüfung)

Grenzwert / Voraussetzungen

Maximale Prüfspannung: 1000 V oder zweifacher Wert der Bemessungsspannung, je nach dem welcher Wert der höhere ist. Gemessen wird zwischen den Leitern der Hauptstromkreise und dem Schutzleitersystem für ca. 1 Sekunde. Es darf kein Durchschlag erfolgen. Baugruppen und Geräte, die für diese Prüfspannung ungeeignet sind, oder nach ihrer Produktnorm geprüft wurden, dürfen vor der Messung abgeklemmt werden.

- ☐ Die elektrische Ausrüstung hat der Prüfspannung standgehalten.
- ☐ Eine detaillierte Aufzeichnung aller Messwerte erfolgt im Anhang.

Differenzstrommessung (als unterstützende Maßnahme)

Ermittlung von Schutzleiterströmen mittels einer Leckstromzange (Auflösung im μ -Ampere-Bereich) oder fest installierten RCM-Systemen (Differenzstromwächter) ersetzen nicht die Prüfungen, geben jedoch wertvolle Hinweise über die „Dichtigkeit“ der Maschine. Anstelle von Grenzwerten gelten die erstmals ermittelten Werte als Referenz-Werte.

Ableitstromwert der Erstprüfung $I_{Abl.}$ [mA]

Aktueller Ableitstromwert $I_{Abl.}$ [mA]

Schutz gegen Restspannung

Grenzwert / Voraussetzungen

Nach Ausschalten der Versorgung bei Festanschluss müssen aktive Teile innerhalb von 5 Sekunden (beim Steckerziehen nach 1 Sekunde) auf 60 V oder niedriger entladen werden.

- ☐ Die Entladung auf ≤ 60 V ist an allen aktiven Teilen innerhalb 5 bzw. 1 Sekunde eingehalten.
- ☐ Aktive Teile, die nach der geforderten Zeit nicht auf ≤ 60 V entladen werden sind speziell gekennzeichnet.

Funktionsprüfung

- ☐ Not Aus / Not-Halt (Handlung im Notfall) in Ordnung
- ☐ Verriegelungen in Ordnung
- ☐ Druckwächter in Ordnung
- ☐ Hauptschalter / Netztrenneinrichtung in Ordnung
- ☐ Melde- und Anzeigevorrichtungen in Ordnung
- ☐ Rechtsdrehfeld bei Drehstromsteckdosen in Ordnung
- ☐ PG / M- Verschraubungen komplett, verschlossen und in Ordnung
- ☐ Schutzeinrichtungen, ggf. RCD('s)
- ☐ Maßnahmen gegen unbeabsichtigtes Ingangsetzen vorhanden

Zusätzliche Maßnahmen zur Schadensverhütung im Schaltschrank

Nur selten sind Lichtbogenzündung und Anlagenbrände mittels VDE-Prüfung alleine vorzeitig feststellbar. Als Ursachen unzulässiger Erwärmung im Schaltschrank können z.B. genannt werden:

- Oberwellenbelastung (hohe Ströme und Überspannung) bedingt durch den vermehrten Einsatz nicht-linearer Bauteile wie etwa Frequenzumrichter, Schaltnetzteile, etc.
- Höhere Belastung durch Erweiterung, Änderung, Nutzung von Platzreserven
- Lose Klemm- und Schraubverbindungen
- Einsatz kompakter Schaltgeräte auf engstem Raum
- Schlechte Wärmeableitung durch hohe IP-Schutzart
- Projektierungsfehler (Berechnung der inneren Verlustleistung / Bemessung der Leiterquerschnitte falsch)

Eine regelmäßige Überwachung (Messung) der Erwärmung innerhalb der Schaltgerätekombination, insbesondere nach der Erstinbetriebnahme sowie nach Änderungen / Erweiterungen mittels Wärmebildkamera oder Infrarot-Handthermometer ist zu empfehlen.

Gegebenenfalls ist die Aufzeichnung von Oberwellenströmen, -spannungen, Leistung, etc. notwendig, um die tatsächlichen Betriebsströme ermitteln zu können. Zum Einsatz müssen dann Echt-Effektiv-Messgeräte (TRMS) gelangen, wie z.B. professionelle Netzanalysatoren.

- ☐ Eine regelmäßige Erwärmungs-Messung der Schaltgerätekombination wird durchgeführt.
- ☐ Eine Netzanalyse hinsichtlich der Ermittlung der reellen Betriebsströme wurde durchgeführt.
- ☐ Es liegen Mängel vor, siehe separater Bericht.

Bemerkung:

Ergebnis der Prüfung

- ☐ Es wurden keine Mängel festgestellt.
- ☐ Es liegen gravierende Mängel vor, die unverzüglich fachgerecht beseitigt werden müssen.
- ☐ Es liegen Hinweise / Bemerkungen auf geringfügige Mängel vor.

Bemerkungen

Letztes Prüfdatum:

Nächstes Prüfdatum:

Unterschriften:

Unterschrift des Auftraggebers

Unterschrift des Auftragnehmers

Ort

Datum

Unterschrift des Prüfers