



DEHN Test Centre

Prüfbericht



Nr. 2581_SUJ

Prüfobjekt:	2x Duraklick Bodenschiene Alu mit Duraklick Profilverbinder außen; Hersteller Soltop Energie GmbH Uni – Erdungsklemme (Art.-Nr. 540251); Hersteller DEHN SE
Antragsteller:	<i>Soltop Energie GmbH</i> <i>Lindauer Strasse 15</i> <i>88145 Hergatz</i> <i>Deutschland</i>
Art der Prüfung:	• Überprüfung der Blitzstromtragfähigkeit für Prüfklasse N (50 kA) in Anlehnung an die Prüfmethode der DIN EN IEC 62561-1 (VDE 0185-561-1):2024-05, Abschnitt 6.5 und Abschnitt 6.6. • Bewertung des PV-Montagegestells als natürlicher Bestandteil der Ableitung einer Blitzschutzanlage entsprechend DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3):2011-10, Abschnitt 5.3.5.
Ergebnis:	➤ Die Prüfung der Blitzstromtragfähigkeit des PV-Montagesystems Duraklick in Anlehnung an die DIN EN IEC 62561-1 (VDE 0185-561-1):2024-05 wurde bestanden. ➤ Die Bewertung des Photovoltaikflachdachmontagesystems nach DIN EN 62305-3:2011-10; Kapitel 5.3.5, auf die Einhaltung der Mindestabmessungen erfolgte durch den Antragsteller, siehe Anhang A.
Inhalt:	36 Seiten Prüfbericht beinhalten, 27 Bilder, 9 Oszillogramme, 1 Anhang

Neumarkt, 19.09.2024

Revision: 0

Julian Süß
Senior Technician

Daniel Wagner
Senior Technician

Tobias Meyer
Head of DEHN Test Centre

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
Allgemeine Anmerkungen	2
Angaben zum Laboratorium	3
Prüfaufzeichnung.....	4
Allgemeine Angaben.....	4
Angaben zum Prüfobjekt.....	4
Prüfvorschriften.....	5
Prüfaufbau.....	7
Anmerkungen	8
Messdaten.....	9
Toleranzbereiche	9
Elektrische Prüfung	9
Temperatur	10
Leiterlänge nach Verbinder	10
Übergangswiderstand	11
Drehmoment.....	12
Ergebnis.....	14
Bilder	16
Oszillogramme.....	29
Umgebungsbedingungen	34
Verwendete Prüf- und Messmittel	34
Anhang A.....	35

Allgemeine Anmerkungen

- Dieser Prüfbericht gibt nur Aufschluss über die zur Prüfung eingereichten Prüflinge.
- Dieser Prüfbericht gibt keinen Nachweis über die Qualität der serienmäßigen Fertigung.
- Dieser Prüfbericht berechtigt nicht zur Verwendung eines Prüfzeichens.

Angaben zum Laboratorium

Name und Adresse:

DEHN SE
DEHN Test Centre
Hans-Dehn-Str. 1
92318 Neumarkt
Germany

Messunsicherheit:

Die Konformitätsaussagen werden unter Berücksichtigung der Messunsicherheit für die relevanten Messgrößen auf Basis der ILAC G8:2019 cl. 4.2.1 getroffen. Die Angaben zur Messunsicherheit werden auf Anfrage zur Verfügung gestellt.

DEHN Test Centre
Akkreditierung:



Das DEHN Test Centre ist ein von der DAkkS – Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflabor. Die Akkreditierung gilt für den in der Anlage der Akkreditierungsurkunde D-PL-20356-01-00 aufgeführten Geltungsbereich. www.dakks.de

Das DEHN Test Centre ist eine qualifizierte „third-party test facility“ zum Testen von Produkten im Rahmen des Third-Party Test Data Program von UL.

Weitere Zertifizierungen:

- DEKRA Certificate of approval for Customer's Test Facility.
- VDE Certificate of acceptance for the Test Data Acceptance Program (TDAP).

Für weitere Informationen zur Akkreditierung, siehe: <https://www.dehn.de/de/dehn-test-centre> (QR-Code).

Prüfaufzeichnung

Allgemeine Angaben

Versuchszeitraum: 28. August 2024 bis 11. September 2024

Verantwortlicher Prüfer: Herr Julian Süß

Die Tests wurden begleitet von: N/A

erstellt am: 11. September 2024 Revision: 0

Angaben zum Prüfobjekt

Bereitgestellt durch, Hersteller: Soltop Energie GmbH

Anzahl der Prüfobjekte: 3

Datum des Erhalts der Prüfobjekte: 29. Juli 2024

Zustand der Prüfobjekte: Die eingereichten Prüfmuster waren neu und in einem guten Zustand

Beschreibung der Prüfobjekte: Photovoltaik-Untergestell mit Klemme für den Anschluss von Runddraht.

- Bild 1 zeigt das vereinfachte Prinzipschaltbild des Prüfaufbaus.
- Bild 2 zeigt das Prüfmuster und die Anordnung der Schraubverbindungen
- Die Prüfmuster wurden vor der elektrischen Prüfung einer künstlichen Alterung unterzogen (→ siehe Prüfvorschriften und Bild 3 bis Bild 8).
- Bild 9 und zeigt den Aufbau und den Anschluss an den 50 kA (10/350 µs) Impulsstrom Generator.
- Bild 10 bis Bild 15 zeigt die Prüfmuster vor und nach der Prüfung.
- Bild 16 bis Bild 18 zeigt die Temperaturmessung.
- Bild 19 und Bild 20 zeigen die Messung der Leiterlänge nach den Verbindern.
- Bild 21 bis Bild 23 zeigt die Messung des Übergangswiderstands.
- Bild 24 bis Bild 27 zeigt die Messung des Drehmoments.
- Die Prüfmuster wurden von der Fa. Soltop Energie GmbH bereitgestellt.

Prüfvorschriften

Prüfung in Anlehnung an DIN EN IEC 62561-1:2024-05 "Blitzschutzsystembauteile (LPSC) – Teil 1: Anforderungen an Verbindungsbauteile" entsprechend folgend aufgeführten Kapiteln

- Kapitel 6.1 a)/c) – Tests für Verbindungsbauteile, an 3 neuen Prüfmustern entsprechend DIN EN IEC 62561-1, Anhang C, Bild C.1.
- Kapitel 6.1 b) – Das Prüfmuster muss nach den Anweisungen des Herstellers montiert werden (Anordnung, Drehmomente).
- Kapitel 5.3 → Kapitel 6.3 – Die Prüfung der Kennzeichnung wurde während Produktprüfung für die DEHN Komponenten durch DEHN bestätigt.
- Kapitel 5.3 → Kapitel 6.3 – Die Prüfung der Kennzeichnung für das Photovoltaik Montagesystem wird nicht angewendet, wegen fehlender Kennzeichnung
- Kapitel 6.4 a) – Falls nicht anders festgelegt, müssen die Leiter und Verbindungen des Photovoltaik Montagesystems mit einem geeigneten Entfettungsmittel gereinigt und danach mit entmineralisiertem Wasser gereinigt und getrocknet werden.
Abweichung: Die Verbindungsstellen wurden nicht entfettet/gereinigt.
- Chapter 6.4 b) – Die verwendeten Leiter entsprechen der IEC 62561-2. Das Photovoltaik Montagesystem ist als Metallische Installation klassifiziert.
- Kapitel 6.4 e) – Die im Prüfbericht beschriebene Anordnung entspricht dem bestimmungsgemäßen Gebrauch. Die geprüften Leiter und Verbindungskomponenten müssen vom Kunden so angewendet werden. Die Prüfung mit der kleinsten und der größten Leitergröße wurde nicht durchgeführt.
- Kapitel 4.2 → Kapitel 6.5 – Konditionierung/Alterung von Prüfmustern zur allgemeinen Anwendung:
Anhang D.2 – Salznebelbehandlung nach DIN EN 60068-2-52, ausgenommen der Abschnitte 7, 10 und 11 die nicht anwendbar sind → 3 Zyklen: 2 h besprüht bei 35° C mit Salznebel gefolgt von einer 22 h Ruhephase bei 40 °C.
Anhang D.3 – Behandlung mit schwefelhaltiger feuchter Atmosphäre nach ISO 22479:2019 Methode B mit einer Schwefeldioxid Volumenkonzentration von 667×10^{-6} → 7 Zyklen: 8 h Erwärmungszeit bei 40 °C in gefolgt von einer 16 h Ruhephase.

- Kapitel 4.1 → Kapitel 6.6.1 – Belastung mit dreimal 10/350 μ s Blitzstoßstrom mit den folgenden Parametern für Klasse N – Normale Belastung):
 $I_{imp} = 50 \text{ kA} \pm 10 \%$
 $W/R = 625 \text{ kJ}/\Omega -10 \% / +45 \%$
Der Impulsstrom erreicht den Scheitelwert I_{imp} innerhalb von $\leq 50 \mu$ s (T_{imp})
 $t_d = < 5 \text{ ms}$
- Die Blitzstoßstrom-Parameter sind auch in folgenden Normen definiert:
IEC 62305-1:2010-12 (Edition 2.0).
- Kapitel 6.6.1 – Die Anordnung muss vor jeder Blitzstrombelastung auf ungefähr Umgebungstemperatur abkühlen.
- Kapitel 6.6.2 a) – Messung des Übergangswiderstandes mit einer Stromquelle von mindestens 5 A, mittels Strom-Spannungs-Methode nach der letzten Blitzstrombelastung. Der Übergangswiderstand muss nach der letzten Blitzstrombelastungen gleich oder kleiner 3 m Ω sein.
- Kapitel 6.6.2 b) – Bewertung der mechanischen Festigkeit der Gesamtanordnung. Sichtprüfung der Prüflinge auf Schäden, Risse, lose Teile oder Verformungen, die eine normale Verwendung beeinträchtigen.
- Kapitel 4.4 b) → Kapitel 6.6.2 f) – Messung der Leiterlänge nach dem Verbinder. Die Länge des Leiters, die vor den Blitzstrombelastungen 20 mm beträgt, darf nach der letzten Blitzstrombelastung nicht kleiner als 3 mm sein (für lösbare Verbindungen).
- Kapitel 4.4 b) → Kapitel 6.6.2. d) – Bestimmung Lösedrehmoment nach der letzten Blitzstrombelastung. Das Lösedrehmoment muss größer als das 0,25fache und kleiner als das 1,5fache Anzugsdrehmoment sein.
- Kapitel 4.3 a) → Kapitel 6.6.2 g) – Das Photovoltaik Montagesystem ist nicht bestimmt für die Aufnahme einer statisch-mechanischen Belastung gemäß DIN EN IEC 62561-1:2024-05.
- Kapitel 4.4 b) → Kapitel 6.6.2. g) – Die statisch-mechanische Prüfung wird für lösbare Verbindungen nicht angewendet.
- Kapitel 4.4 b) → Kapitel Chapter 6.6.2 g) – Die statisch-mechanische Prüfung für das Photovoltaik Montagesystem ist nicht anwendbar auf einen Systemaufbau mit mehreren Verbindungen (mechanische Verbundanordnung).

Prüfaufbau

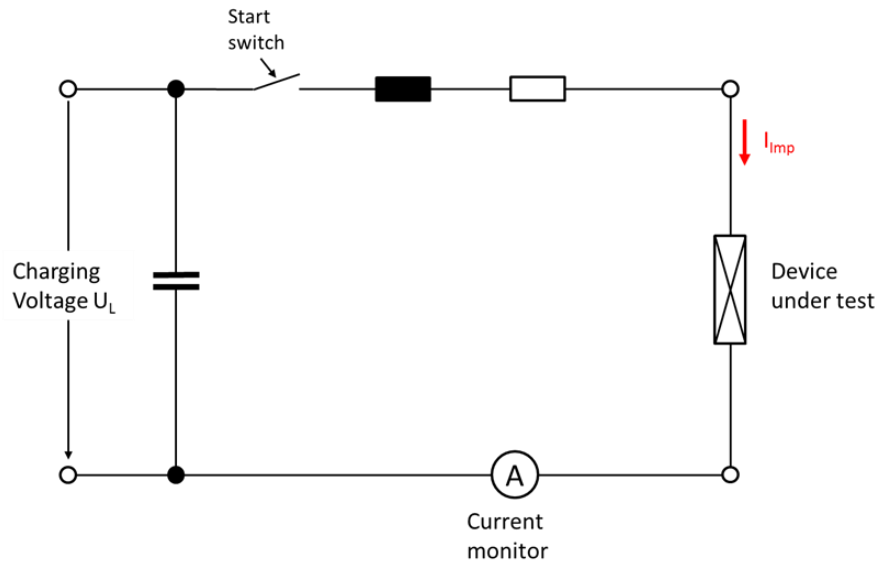


Bild 1: Vereinfachtes Prinzipschaltbild des Prüfaufbaus.

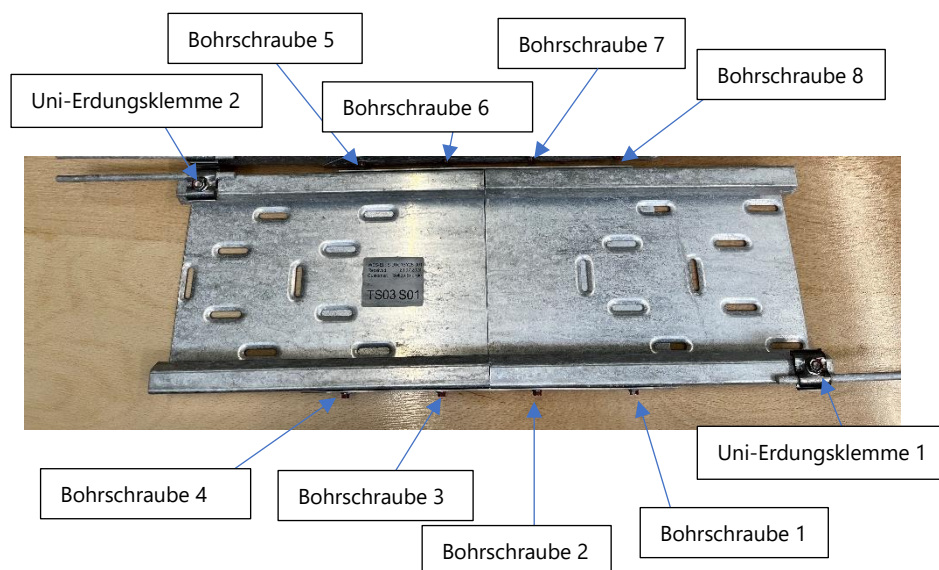


Bild 2: Schraubenpositionen für die Prüfung.

Anmerkungen

- Die mechanischen Kräfte, welche auf das System wirken, können lockere Anschlüsse zur Folge haben. Es wird deshalb empfohlen, die Anschlüsse nach einem direkten Blitzschlag zu überprüfen.
- Bestandteil dieses Tests ist Überprüfung der Blitzstromtragfähigkeit der Anordnung. Alle anderen Spezifikationen und Verdrahtungsvorschriften sind nach den technischen Vorschriften des Antragstellers durchzuführen.
- Test der Blitzstromtragfähigkeit der Anordnung. Eine Beurteilung der Anordnung über die Eignung als Fangeinrichtung nach DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3) (2011-10) „Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen“ ist nicht Bestandteil dieser Prüfdienstleistung.
- Eine Beurteilung des Trennungsabstandes des Leiters nach DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3) (2011-10) „Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen“ ist nicht Bestandteil dieser Prüfdienstleistung.
- Es erfolgte keine Bewertung der Sicherheitsfunktion der Anordnung nach den Blitzstrombelastungen, dies ist nicht Bestandteil der Prüfdienstleistung. Die finale Beurteilung obliegt dem Antragsteller.

Messdaten

Toleranzbereiche

		Klasse N – Normale Belastung		
		min.	Soll	max.
I	[kA]	45	50	55
W/R	[kJ/Ω]	406,25	625	906,25

Elektrische Prüfung

Prüfmuster	Impulse Nr.	I_{imp} [kA]	W/R [kJ/Ω]	T_1 [μs]	T_2 [μs]	$I_{imp} \leq 50 \mu s$	W/R _{Td} <5 ms
TS01 S01	1x 50 kA	50,7	664,2	13,9	358,2	OK	OK
	2x 50 kA	50,5	663,5	13,8	359,7	OK	OK
	3x 50 kA	50,4	661,9	13,8	360,6	OK	OK
TS02 S01	1x 50 kA	50,4	664,4	14,9	361,5	OK	OK
	2x 50 kA	50,4	664,3	14,9	361,1	OK	OK
	3x 50 kA	50,3	664,5	14,9	362,3	OK	OK
TS03 S01	1x 50 kA	50,4	664,4	14,6	360,9	OK	OK
	2x 50 kA	50,3	665,0	14,6	362,8	OK	OK
	3x 50 kA	50,3	663,5	14,7	362,4	OK	OK

Temperatur

Messpunkt		Prüfmuster TS01 S01	Prüfmuster TS02 S01	Prüfmuster TS03 S01
		[°C]	[°C]	[°C]
Uni-Erdungsklemme 1 → siehe Bild 16	vor Imp. 1	23	23	23
	vor Imp. 2	23	24	24
	vor Imp. 3	24	24	24
Uni-Erdungsklemme 2 → siehe Bild 17	vor Imp. 1	23	23	23
	vor Imp. 2	23	24	23
	vor Imp. 3	24	24	23
Uni-Erdungsklemme 1 → siehe Bild 18	vor Imp. 1	23	23	23
	vor Imp. 2	23	24	24
	vor Imp. 3	24	24	24

Leiterlänge nach Verbinder

Messpunkt		Prüfmuster TS01 S01	Prüfmuster TS02 S01	Prüfmuster TS03 S01
		[mm]	[mm]	[mm]
Uni-Erdungsklemme 1 → siehe Bild 19	nach Montage	20	20	20
	nach Imp. 3	20	20	20
Uni-Erdungsklemme 2 → siehe Bild 20	nach Montage	20	20	20
	nach Imp. 3	20	20	20

Übergangswiderstand

Messpunkt		$R_{Ü \text{ max.}}$	Prüfmuster TS01 S01
			R [mΩ]
Uni-Erdungsklemme 1 → siehe Bild 21	nach Montage	3 mΩ	0,400
	nach Imp. 3		2,503
Verbinder 1 → siehe Bild 22	nach Montage	3 mΩ	0,040
	nach Imp. 3		0,441
Uni-Erdungsklemme 2 → siehe Bild 23	nach Montage	3 mΩ	0,420
	nach Imp. 3		2,816
Messpunkt		$R_{Ü \text{ max.}}$	Prüfmuster TS02 S01
			R [mΩ]
Uni-Erdungsklemme 1 → siehe Bild 21	nach Montage	3 mΩ	0,380
	nach Imp. 3		2,399
Verbinder 1 → siehe Bild 22	nach Montage	3 mΩ	0,038
	nach Imp. 3		0,078
Uni-Erdungsklemme 2 → siehe Bild 23	nach Montage	3 mΩ	0,158
	nach Imp. 3		0,487
Messpunkt		$R_{Ü \text{ max.}}$	Prüfmuster TS03 S01
			R [mΩ]
Uni-Erdungsklemme 1 → siehe Bild 21	nach Montage	3 mΩ	0,723
	nach Imp. 3		1,142
Verbinder 1 → siehe Bild 22	nach Montage	3 mΩ	0,036
	nach Imp. 3		0,056
Uni-Erdungsklemme 2 → siehe Bild 23	nach Montage	3 mΩ	0,300
	nach Imp. 3		1,473

Drehmoment

Prüfmuster	Messpunkt	Anzugsdrehmoment [Nm]	Lösedrehmoment [Nm]
TS01 S01	Uni-Erdungsklemme 1	10	11,4
	Bohrschraube 1	6	1,6
	Bohrschraube 2	6	1,6
	Bohrschraube 3	6	2,5
	Bohrschraube 4	6	2,2
	Bohrschraube 5	6	2,8
	Bohrschraube 6	6	3,1
	Bohrschraube 7	6	1,8
	Bohrschraube 8	6	1,9
	Uni-Erdungsklemme 2	10	13,8
TS02 S01	Uni-Erdungsklemme 1	10	9,8
	Bohrschraube 1	6	1,8
	Bohrschraube 2	6	2,0
	Bohrschraube 3	6	2,3
	Bohrschraube 4	6	1,7
	Bohrschraube 5	6	1,9
	Bohrschraube 6	6	1,8
	Bohrschraube 7	6	2,2
	Bohrschraube 8	6	3,5
	Uni-Erdungsklemme 2	10	6,3



Prüfmuster	Messpunkt	Anzugsdrehmoment [Nm]	Lösedrehmoment [Nm]
TS03 S01	Uni-Erdungsklemme 1	10	8,4
	Bohrschraube 1	6	2,5
	Bohrschraube 2	6	2,4
	Bohrschraube 3	6	2,5
	Bohrschraube 4	6	2,1
	Bohrschraube 5	6	2,3
	Bohrschraube 6	6	4,1
	Bohrschraube 7	6	1,9
	Bohrschraube 8	6	1,9
	Uni-Erdungsklemme 2	10	14,9

Ergebnis

2x Duraklick Bodenschiene Alu mit Duraklick Profilverbinder außen;

Hersteller Soltop Energie GmbH

Uni – Erdungsklemme (Art.-Nr. 540251);

Hersteller DEHN SE

➤ **Prüfmuster TS01 S01:**

- Bild 10 und Bild 11 zeigen das Prüfmuster vor und nach der Belastung mit 3x 50 kA (10/350 μ s).
- Nach den Blitzstrombelastungen sind keine losen Teile oder Verformungen sichtbar, welche die normale Verwendung beeinträchtigen.
- Die Übergangswiderstände $R_{\bar{u}}$ sind nach der letzten Belastung $\leq 3 \text{ m}\Omega$.
- Nach den Blitzstrombelastungen ist die Leiterlänge nach den Verbindern nicht kleiner als 3 mm.
- Die Lösedrehmomente der Schraubverbindungen sind größer als das 0,25fache und kleiner als das 1,5fache Anzugsdrehmoment.

➤ **Anmerkung:**

Der Übergangswiderstand $R_{\bar{u}}$ wurde rein informativ auch vor der Alterung/Konditionierung gemessen.

Das Prüfmuster hat die Kriterien in Anlehnung an DIN EN IEC 62561-1 Abschnitt 6.6, Klasse N mit 3x 50 kA (10/350 μ s) und Abschnitt 6.6.2 a)/b)/d)/f) **bestanden**

➤ **Prüfmuster TS02 S01:**

- Bild 12 und Bild 13 zeigen das Prüfmuster vor und nach der Belastung mit 3x 50 kA (10/350 μ s).
- Nach den Blitzstrombelastungen sind keine losen Teile oder Verformungen sichtbar, welche die normale Verwendung beeinträchtigen.
- Die Übergangswiderstände $R_{\bar{u}}$ sind nach der letzten Belastung $\leq 3 \text{ m}\Omega$.
- Nach den Blitzstrombelastungen ist die Leiterlänge nach den Verbindern nicht kleiner als 3 mm.
- Die Lösedrehmomente der Schraubverbindungen sind größer als das 0,25fache und kleiner als das 1,5fache Anzugsdrehmoment.

Das Prüfmuster hat die Kriterien in Anlehnung an DIN EN IEC 62561-1 Abschnitt 6.6, Klasse N mit 3x 50 kA (10/350 μ s) und Abschnitt 6.6.2 a)/b)/d)/f) **bestanden**

➤ **Anmerkung:**

Der Übergangswiderstand $R_{\bar{u}}$ wurde rein informativ auch vor der Alterung/Konditionierung gemessen.

2x Duraklick Bodenschiene Alu mit Duraklick Profilverbinder außen;

Hersteller Soltop Energie GmbH

Uni – Erdungsklemme (Art.-Nr. 540251);

Hersteller DEHN SE

➤ **Prüfmuster TS03 S01:**

- Bild 14 und Bild 15 zeigen das Prüfmuster vor und nach der Belastung mit 3x 50 kA (10/350 µs).
- Nach den Blitzstrombelastungen sind keine losen Teile oder Verformungen sichtbar, welche die normale Verwendung beeinträchtigen.
- Die Übergangswiderstände $R_{\bar{u}}$ sind nach der letzten Belastung $\leq 3 \text{ m}\Omega$.
- Nach den Blitzstrombelastungen ist die Leiterlänge nach den Verbindern nicht kleiner als 3 mm.
- Die Lösedrehmomente der Schraubverbindungen sind größer als das 0,25fache und kleiner als das 1,5fache Anzugsdrehmoment.

Das Prüfmuster hat die Kriterien in Anlehnung an DIN EN IEC 62561-1 Abschnitt 6.6, Klasse N mit 3x 50 kA (10/350 µs) und Abschnitt 6.6.2 a)/b)/d)/f) **bestanden**

➤ **Anmerkung:**

Der Übergangswiderstand $R_{\bar{u}}$ wurde rein informativ auch vor der Alterung/Konditionierung gemessen.

Bilder



Bild 3: Prüfmuster in der Salzsprühtruhe.

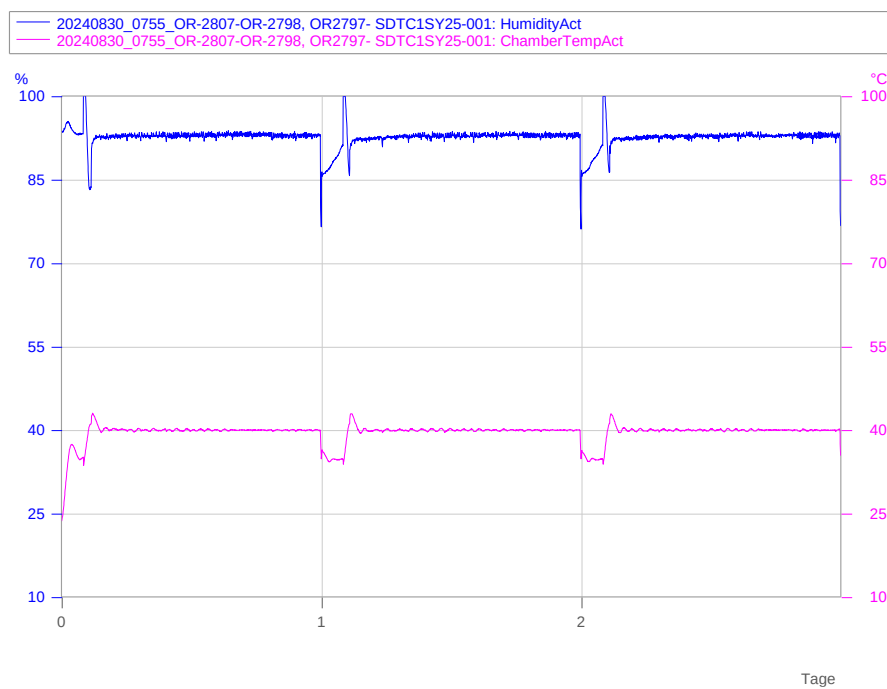


Bild 4: Verlauf der Salznebelbehandlung.

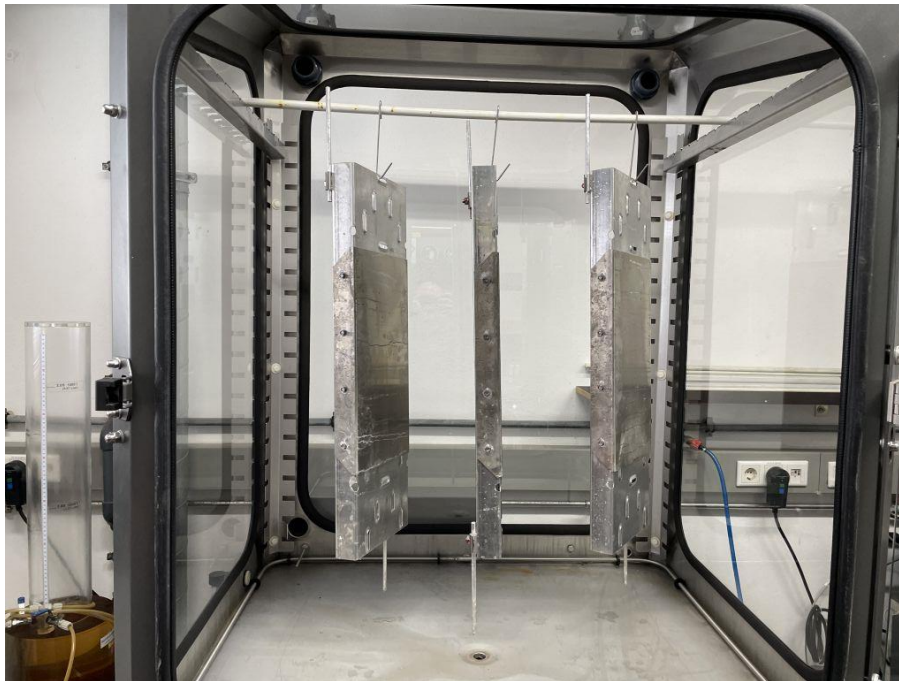


Bild 5: Prüfmuster im Gerät für feuchte schwefelige Atmosphäre.

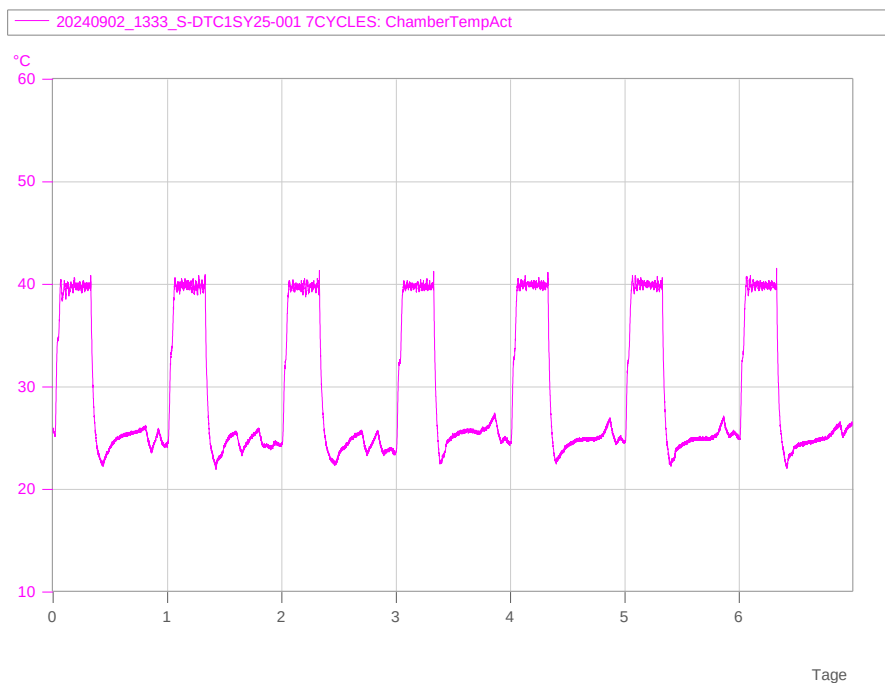


Bild 6: Temperaturverlauf der feuchten schwefeligen Atmosphäre.



Bild 7: Prüfmuster vor der Konditionierung/Alterung.



Bild 8: Prüfmuster nach der Konditionierung/Alterung.



Bild 9: Elektrische Prüfung – Gesamtansicht des Aufbaus im 50 kA (10/350 µs) Impulsstrom Generator.

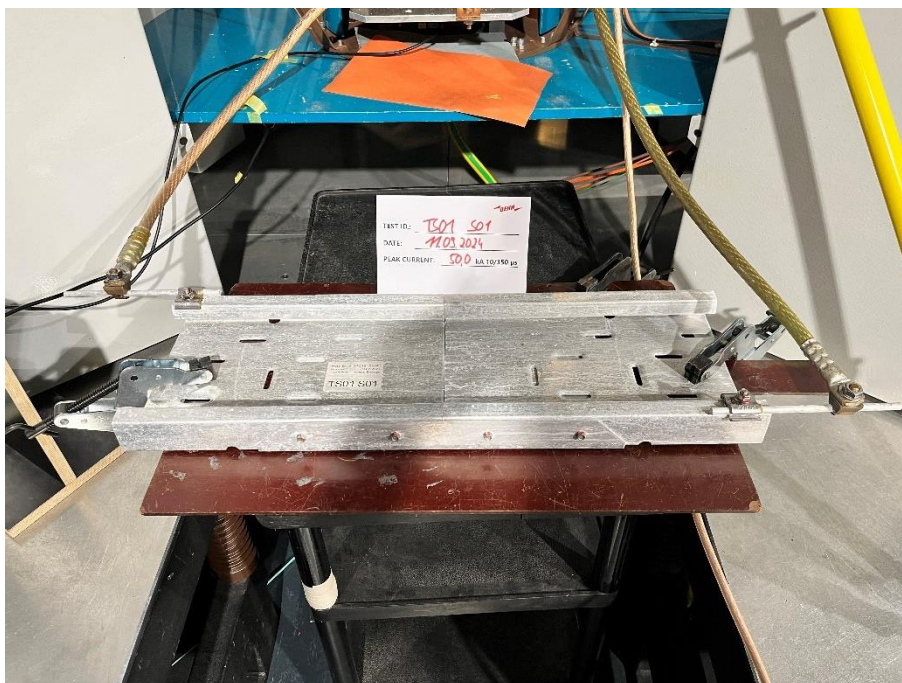


Bild 10: Prüfmuster TS01 S01 vor der Belastung mit 3x 50 kA (10/350 µs).

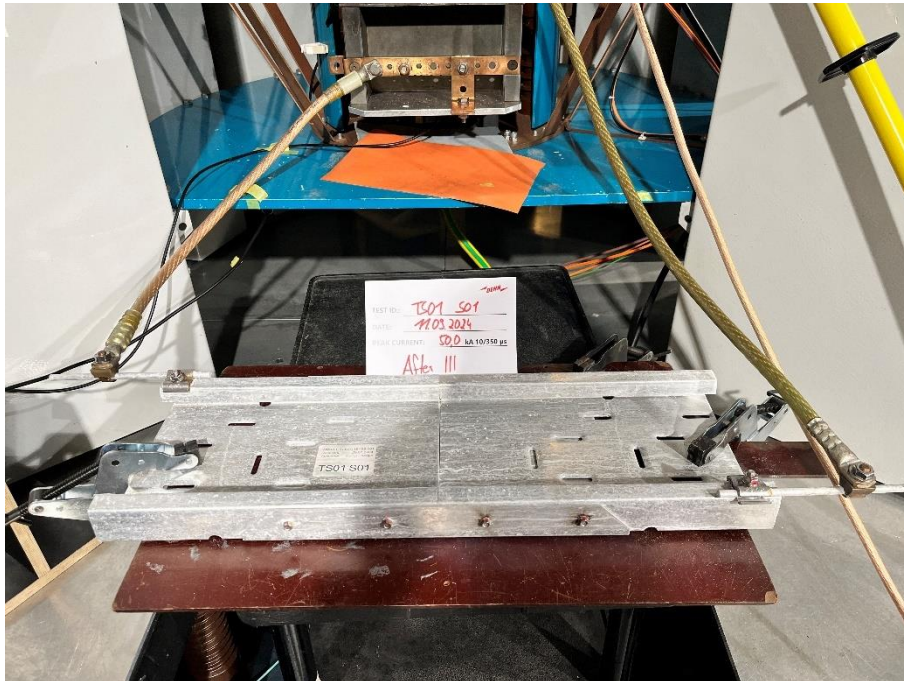


Bild 11: Prüfmuster TS01 S01 nach der Belastung mit 3x 50 kA (10/350 µs).

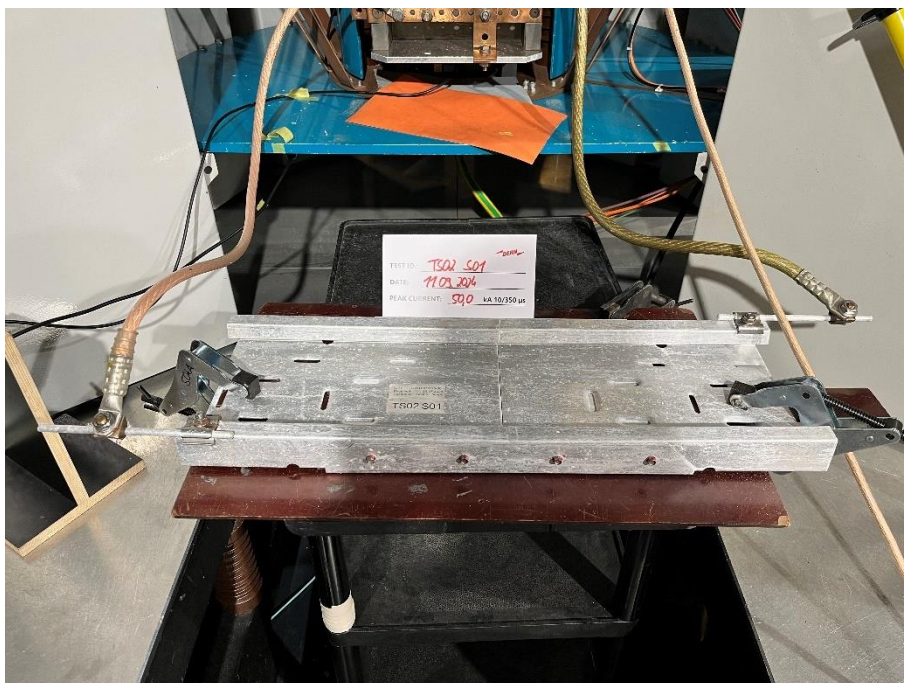


Bild 12: Prüfmuster TS02 S01 vor der Belastung mit 3x 50 kA (10/350 µs).



Bild 13: Prüfmuster TS02 S01 nach der Belastung mit 3x 50 kA (10/350 µs).

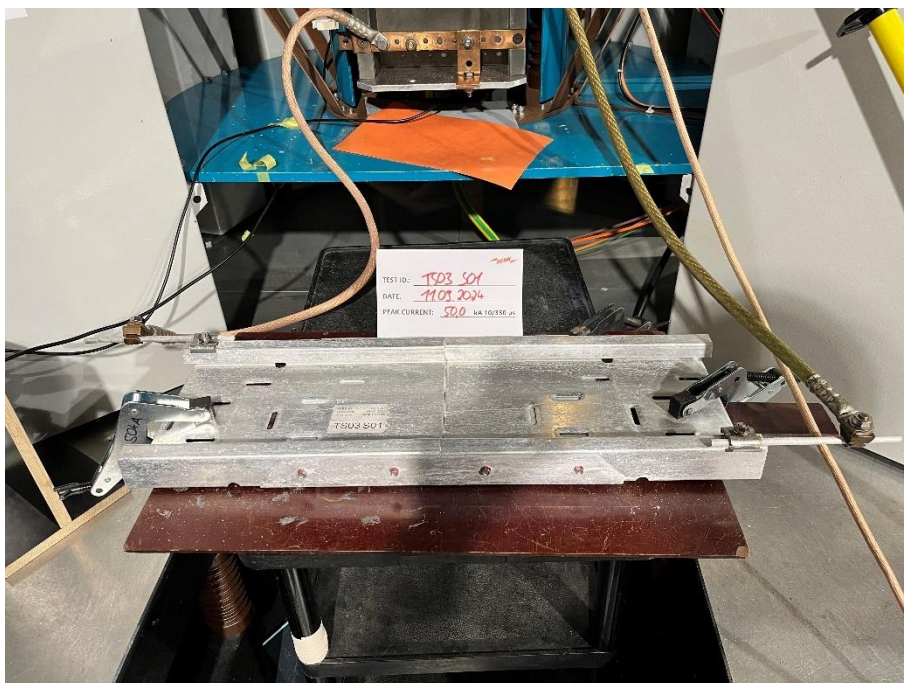


Bild 14: Prüfmuster TS03 S01 vor der Belastung mit 3x 50 kA (10/350 µs).



Bild 15: Prüfmuster TS03 S01 nach der Belastung mit 3x 50 kA (10/350 µs).

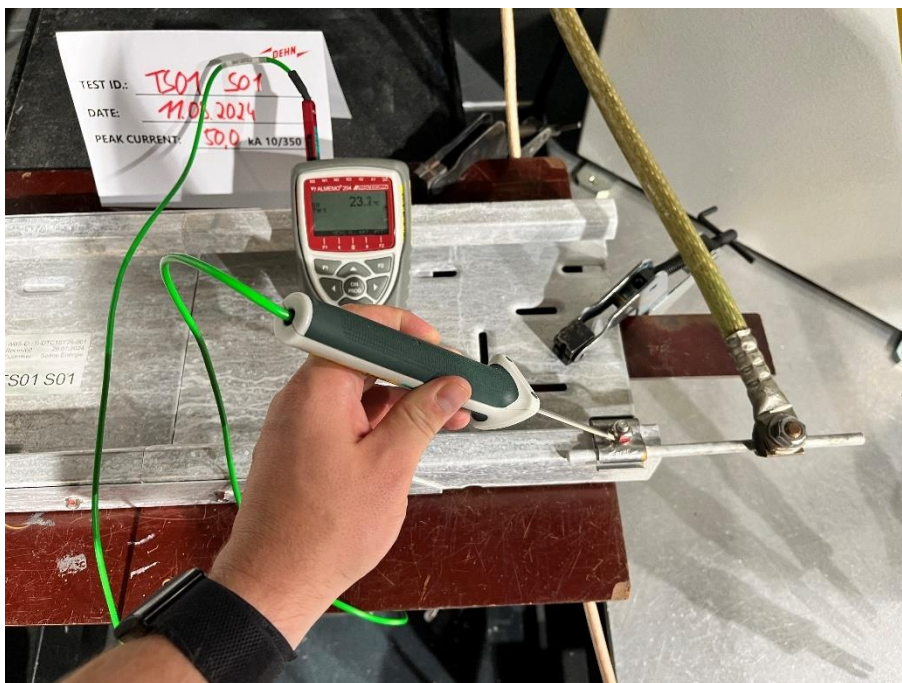


Bild 16: Temperaturmessung am Prüfmuster – Uni – Erdungsklemme 1.



Bild 17: Temperaturmessung am Prüfmuster – Außenverbinder.

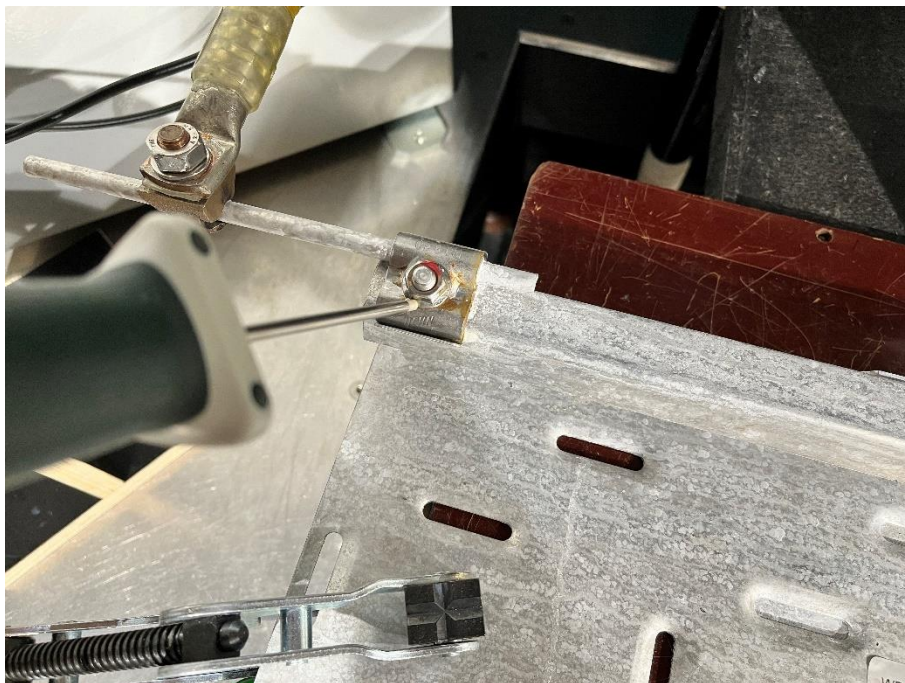


Bild 18: Temperaturmessung am Prüfmuster – Uni – Erdungsklemme 2.



Bild 19: Messung der Leiterlänge nach Verbinder – Uni - Erdungsklemme 1.

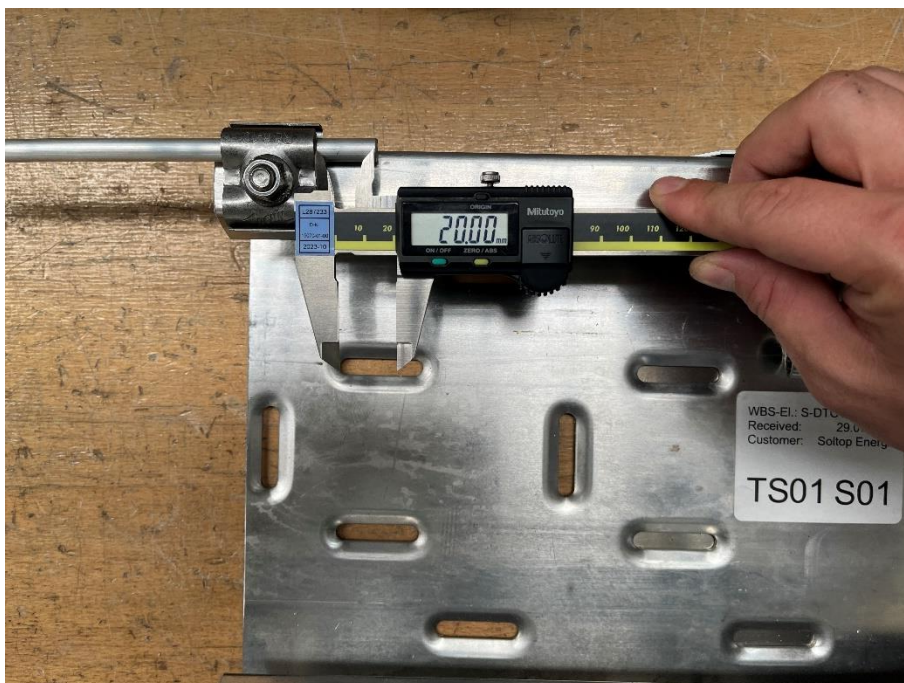


Bild 20: Messung der Leiterlänge nach Verbinder – Uni - Erdungsklemme 2.

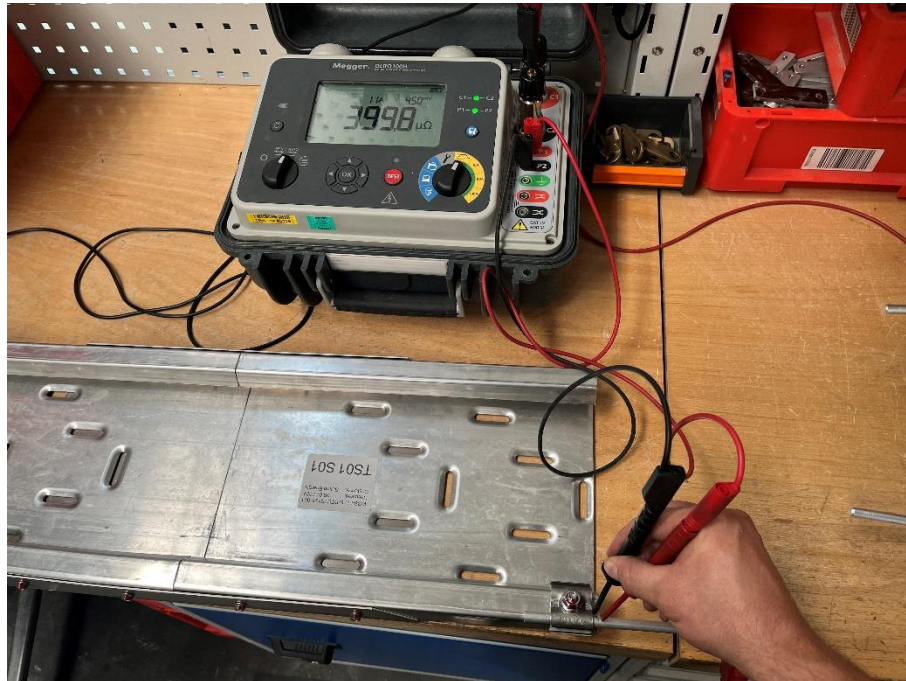


Bild 21: Messung Übergangswiderstand – Runddraht Alu 8mm über Uni – Erdungsklemme 1 zu Duraklick Bodenschiene.

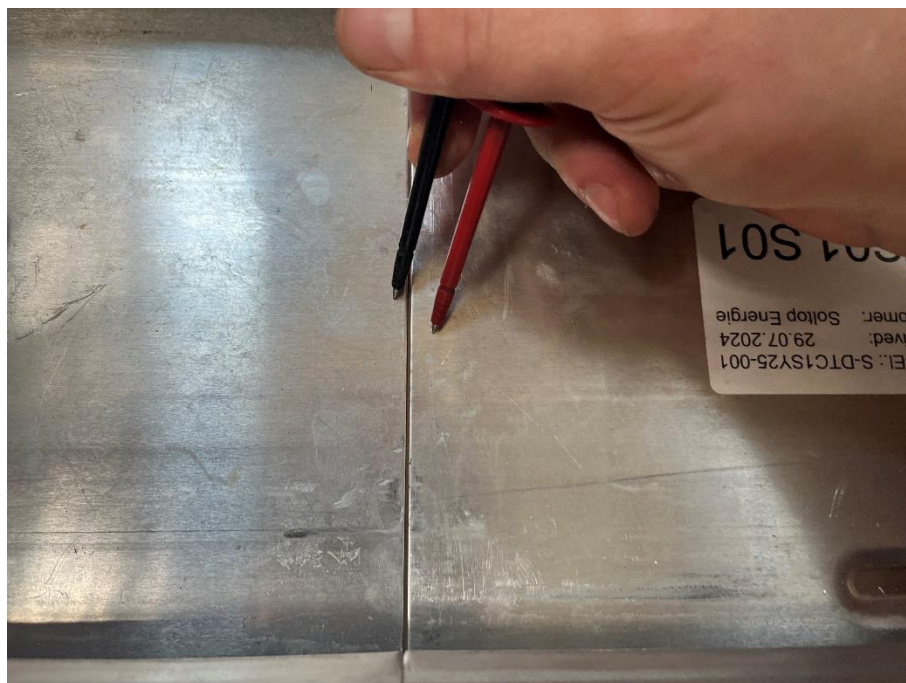


Bild 22: Messung Übergangswiderstand – Duraklick Bodenschiene über Duraklick Profilverbinder außen zu Duraklick Bodenschiene.



Bild 23: Messung Übergangswiderstand – Duraklick Bodenschiene über Uni – Erdungsklemme 2 zu Runddraht Alu 8mm.



Bild 24: Drehmomentmessung – Uni – Erdungsklemme 1.

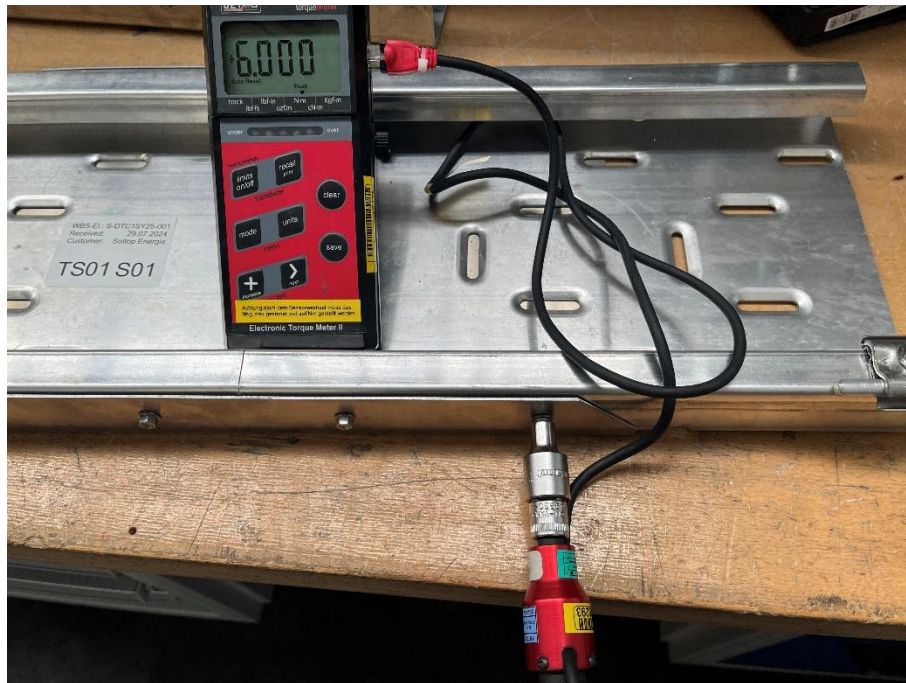


Bild 25: Drehmomentmessung – Bohrschraube 1 – exemplarisch für die Bohrschrauben.

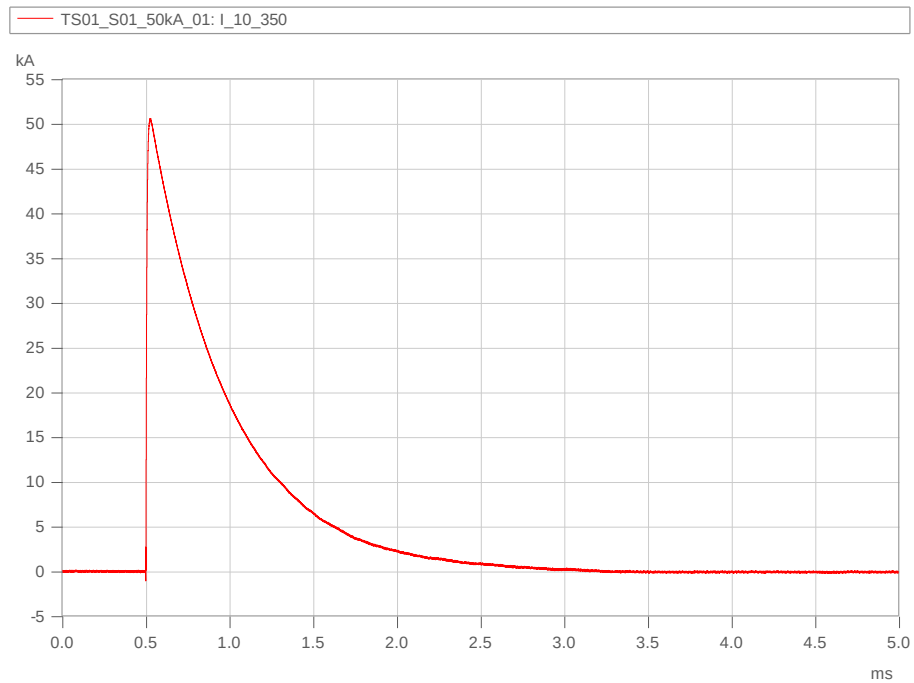


Bild 26: Drehmomentmessung – Bohrschraube 2 – exemplarisch für die Bohrschrauben.

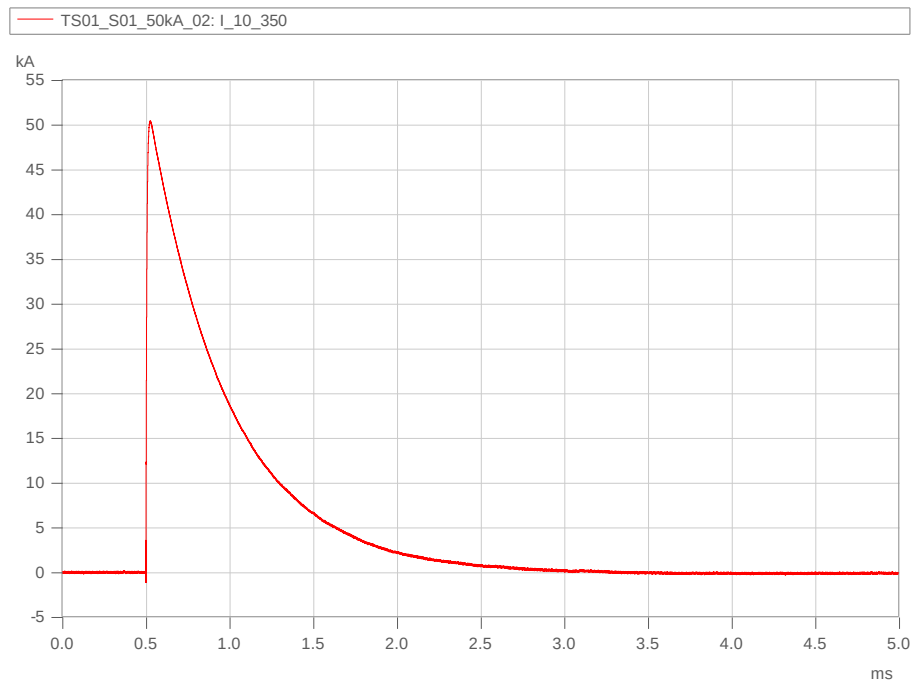


Bild 27: Drehmomentmessung – Uni – Erdungsklemme 2.

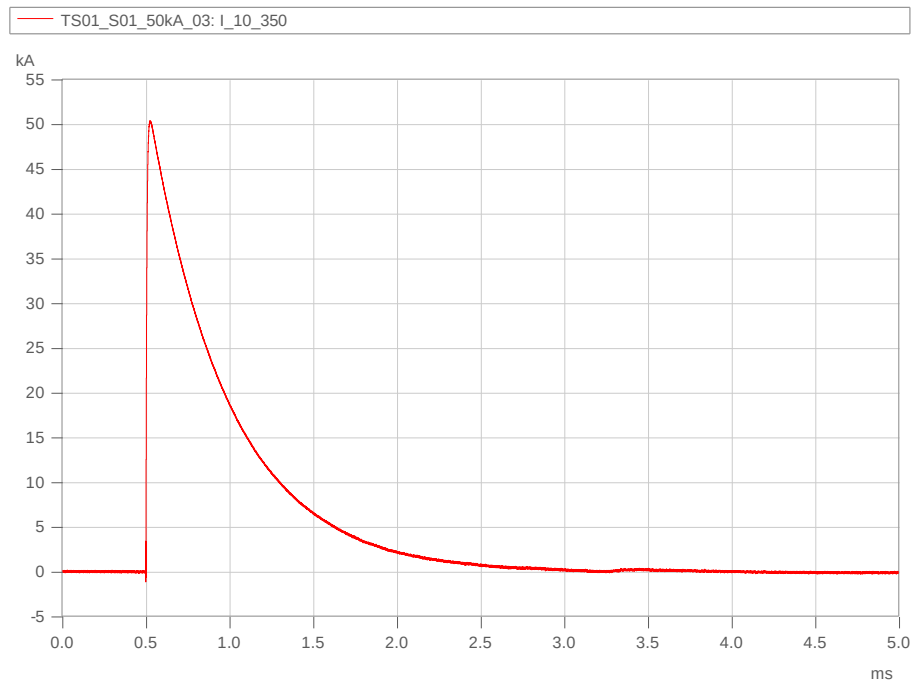
Oszillogramme



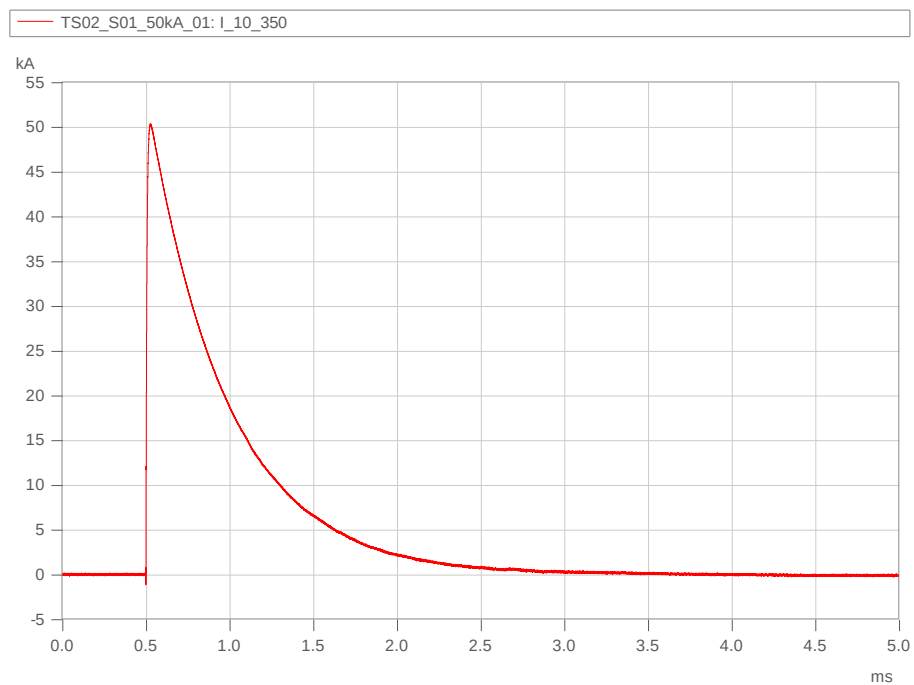
Oszillogramm 1: Prüfmuster TS01 S01: 1x 50 kA (10/350 μ s).



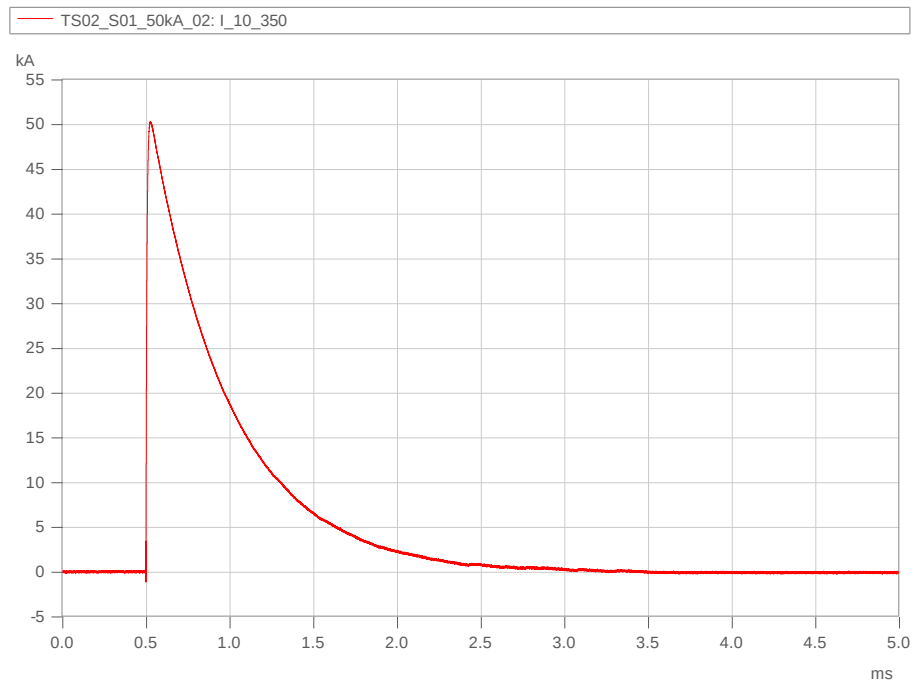
Oszillogramm 2: Prüfmuster TS01 S01: 2x 50 kA (10/350 μ s).



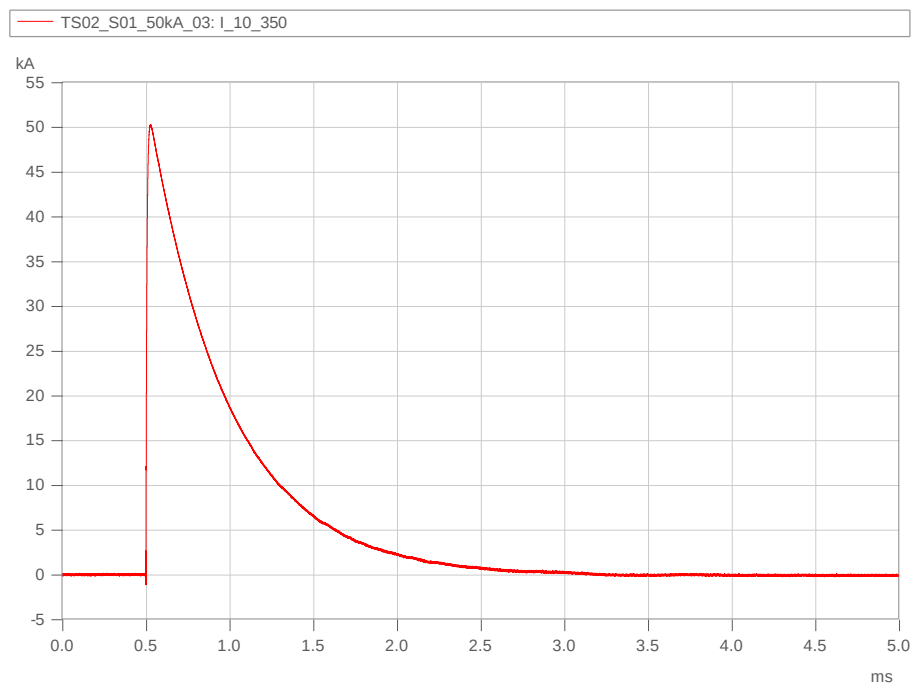
Oszillogramm 3: Prüfmuster TS01 S01: 3x 50 kA (10/350 μ s).



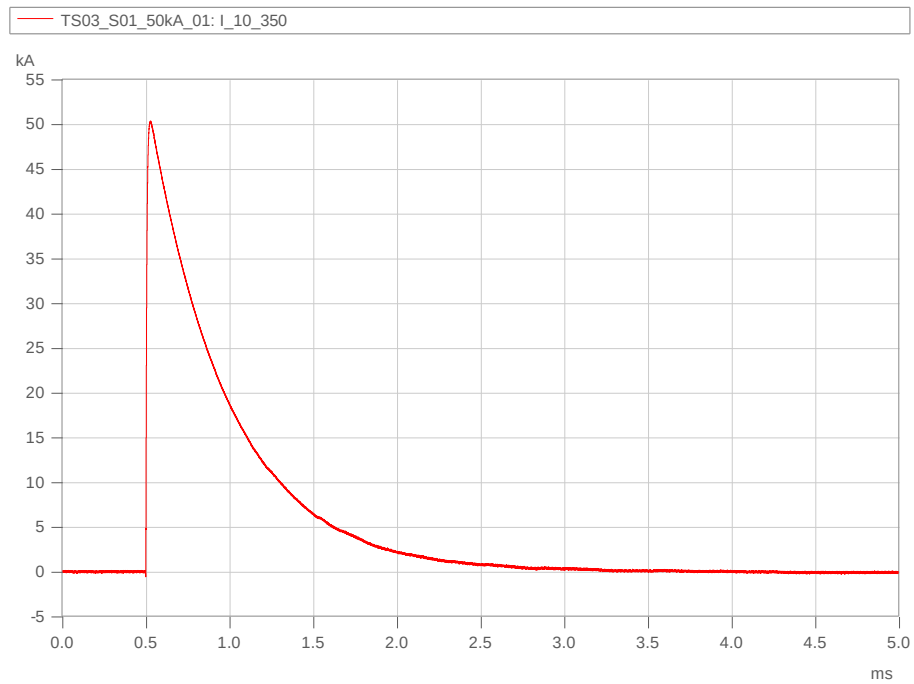
Oszillogramm 4: Prüfmuster TS02 S01: 1x 50 kA (10/350 μ s).



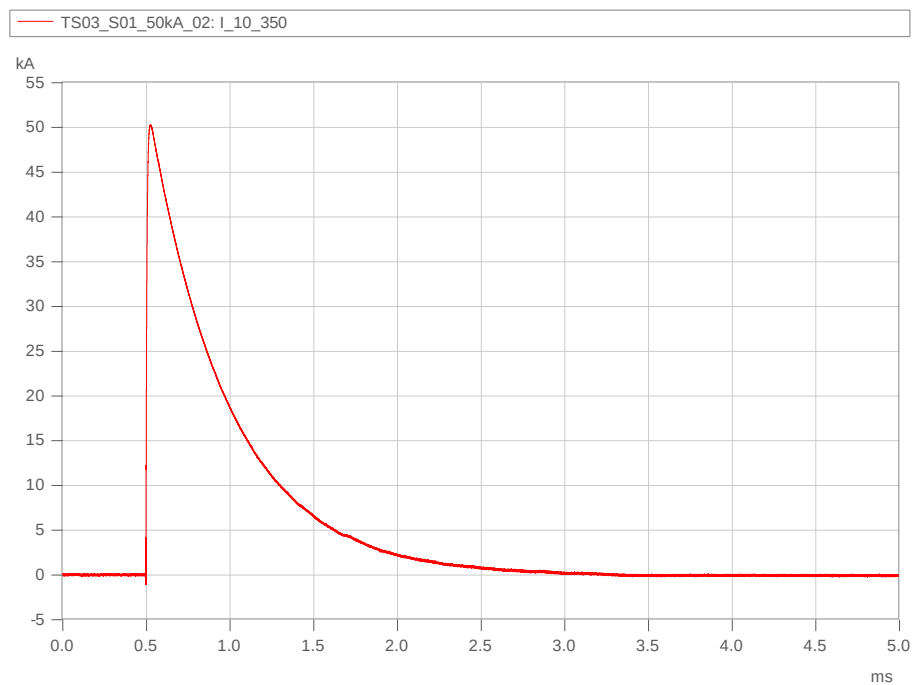
Oszillogramm 5: Prüfmuster TS02 S01: 2x 50 kA (10/350 µs).



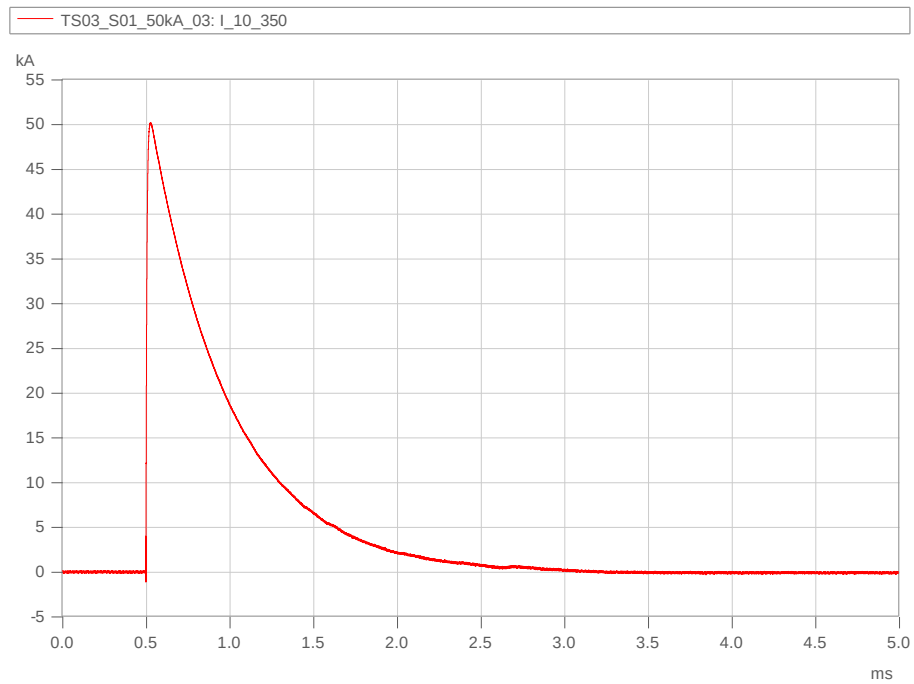
Oszillogramm 6: Prüfmuster TS02 S01: 3x 50 kA (10/350 µs).



Oszillogramm 7: Prüfmuster TS03 S01: 1x 50 kA (10/350 μ s).



Oszillogramm 8: Prüfmuster TS03 S01: 2x 50 kA (10/350 μ s).



Oszillogramm 9: Prüfmuster TS03 S01: 3x 50 kA (10/350 μ s).

Umgebungsbedingungen

Datum:	Umgebungstemperatur:	Luftfeuchte (rel.):	Atm. Druck (abs.):
11/09/2024	23,7 °C	42,6 %	957,6 hPa

Verwendete Prüf- und Messmittel

Die Prüfungen wurden durchgeführt im Labor DEHN, Neumarkt.

Type:	Manufacturer:	Model:	ID No.:	Last Cal. / Ver. Date:	Next Cal. / Ver. Date:
Impulse generator	HIGHVOLT Prüftechnik Dresden GmbH	IP 288/24 S	B4 27584	N/A	N/A
Current monitor	Pearson Electronics	1423	B4 11858	10.10.2023	10.10.2024
Oscilloscope	Tektronix GmbH	MSO54B	B4 44689	06.12.2023	06.12.2024
Environment gauge	G. Lufft Mess- und Regeltechnik GmbH	OPUS 20 THIP	B4 29472	08.02.2024	08.02.2025
Temperature gauge	Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH	FT01535L0100 / ZTD7 00-FS	B4 46256	13.11.2023	13.11.2024
Data logger	Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH	ALMEMO 204 KSU	B4 40845	N/A ¹⁾	N/A ¹⁾
Ohmmeter ²⁾	Megger Group Limited	DLRO100HB- LG1-P2	B4 46119	25.07.2024	25.07.2025
Torque measuring device	JETCO Torque Tools LLC	TTS-2000	B4 45115	N/A ¹⁾	N/A ¹⁾
Torque measuring device	JETCO Torque Tools LLC	IL-250I-G2/28 Nm	B4 46293	03.04.2024	03.04.2025
Slide gauge	Mitutoyo Deutschland GmbH	CD-15APX	B4 45129	06.10.2023	06.10.2024
Salt spray chamber	Köhler Automobiltechnik GmbH	HKT 1000	B4 33759	29.04.2024	29.04.2025
Kesternich chamber	RSI TestSysteme GmbH & Co.KG	Cab 1000	B4 41983	29.05.2024	29.05.2025

1) Das Gerät fungiert rein als Anzeige, die Kalibrierung beinhaltet der verbundene Sensor.

2) Abweichung: Kalibrierter Bereich von $\geq 0,2 \text{ m}\Omega$.

Anhang A


Duraklick
SOLTOP Energie GmbH
Lindauer Straße 15
D-88145 Hergatz
Tel.: +49 (0) 8385 27899 0
info@soltop-energie.eu
www.soltop-energie.eu

SOLTOP Energie GmbH · Lindauer Straße 15 · D-88145 Hergatz

DEHN SE
Hr. Julian Süß
Hans-Dehn-Str. 1
92318 Neumarkt

Hergatz 12.09.2024

Bestätigung Querschnittsfläche Geprüfter Bauteile

Sehr geehrter Herr Süß,

Hiermit bestätigen wir, dass die Querschnittsfläche der geprüften Bauteile mehr als 50mm² beträgt.
(siehe angefügte Skizze)

Freundliche Grüße
SOLTOP Energie GmbH



SOLTOP Energie GmbH
Lindauer Straße 15
D-88145 Hergatz
www.soltop-energie.eu

Herbert Bernhard

SOLTOP Energie GmbH · Lindauer Straße 15 · D-88145 Hergatz
Sitz der Gesellschaft: Hergatz · Registergericht: Kempten (Allgäu) · Geschäftsführer: Andreas Zimmerer
Handelsregister: HRB 14331 · MwSt.: 127/137/60/143 · UID: DE300491338 · EORI: DE3142919438322627
Warenanlieferung Deutschland: Max Müller Spedition GmbH · Hugo-Schrott-Straße 2-4 · 88279 Arntzell/Korb
Warenanlieferung Schweden: LGT Logistics AB · Nygårdsgatan 3 · 54351 Tibro
Warenanlieferung Finnland: LGT Logistics Oy · Saksalankatu 28 · 15100 Lahti

Bild A1: Bestätigung des Mindest-Querschnitts – Seite 1 von 2.

Artikel 77.501.000
Profilverbinder
 $A = \text{ca. } 334 \text{ mm}^2$



Artikel 77.501.XXX
Bodenschiene
 $A = \text{ca. } 615 \text{ mm}^2$



Bild A2: Bestätigung des Mindest-Querschnitts – Seite 2 von 2.