

Kabelrinnen
- Messung des elektrischen Wider-
stands -

Prof. Dr.-Ing. Markus Feldmann

Dr.-Ing. Daniel Pak

Dr.-Ing. Christoph Heinemeyer

Im Auftrag der
SILTEC A/S - Silkeborg
Dänemark

Aachen, 16.09.2014

1 Aufgabenstellung

Im Auftrag der Firma SILTEC A/S. sollen die Leifähigkeit von Kabelrinnen insbesondere an den Stoßpunkten in Versuchen ermittelt werden. Die Versuche sollen nach der Norm (EN IEC 61537, 2006) erfolgen.

2 Grundlagen

EN IEC 61537. (2006). *Cable management - Cable tray systems and cable ladder systems*. CEN.

3 Versuchsdurchführung

In Absprache mit dem Auftraggeber erfolgte die Widerstandsmessung abweichend von IEC 61537 mit der sog. 4-Leitertechnik, die vor allem bei der Messung kleiner Widerstände eingesetzt wird.

Messinstrument: DIGIT Multimeter KEITHLEY 2100 6.5

Messempfindlichkeit: 100 $\mu\Omega$

Abtastrate: 20 Hz

Die Messungen wurden vom Institut für Eisenhüttenkunde der RWTH Aachen durchgeführt. Den Messaufbau mit und ohne Verbinder zeigt Bild 1. Vermessen wurden die Rinnentypen S35 und S235 jeweils nach der Durchführung der Traglastversuche. Es wurden diese beiden Rinnentypen gewählt, weil sich die eingesetzten Verbinder am Rinnenboden unterscheiden. Es handelt sich jeweils um die Rinnenbreiten mit der geringsten Anzahl an Längsstäben und so mit dem größten elektrischen Widerstand.

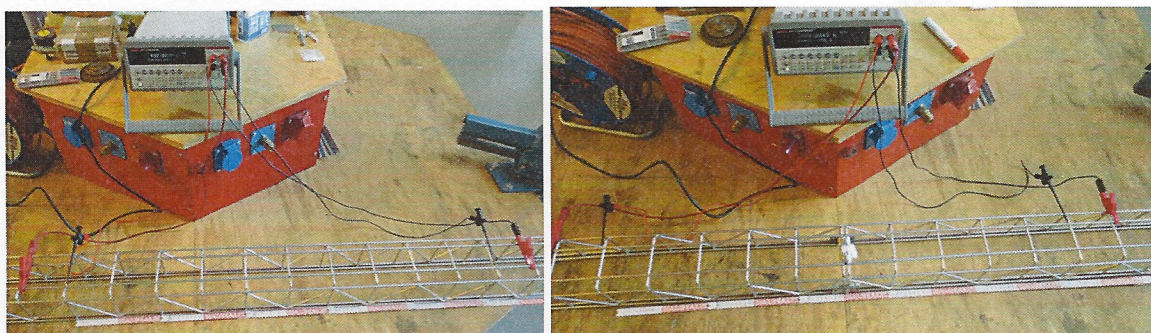


Bild 1: Messaufbau mit und ohne Verbinder (hier Rinne S235)

Im Rahmen der Messungen wurde der Widerstand von einem Längsstab („c“) zu den anderen Längsstäben bestimmt. Dafür wurden die Längsstäbe durchlaufend (mit „a“ für den einen Randstab bis „f“ für den gegenüberliegenden Randstab bezeichnet, Bild 2.

Messung an Rinne S35			
Von Stab	Nach Stab	Widerstand ohne Verbinder in mΩ	Widerstand mit Verbinder in mΩ
C	A	4	4
C	B	3	3
C	C	5	4
C	D	5	4
C	E	4	3
C	F	4	3

Eine Näherungsrechnung des elektrischen Widerstands anhand von Materialkennwerten ergibt mit:

- Spezifischer Widerstand von Edelstahl (allgemein): 0,72 Ω mm²/m
- Querschnittsfläche eines Einzelstabes (d= 5mm): 19,6 mm²
- Widerstand des Einzelstabes: 37 mΩ/m

Widerstand der Rinne S35 (6 Stäbe): 6,1 mΩ/m

Widerstand der Rinne S235 (8 Stäbe): 4,6 mΩ/m

Die Messergebnisse zeigen:

- Eine gute Übereinstimmung mit der rechnerischen Näherung Widerstands.
- Der zulässige Widerstand der Rinne ohne Verbinder von 5 mΩ/m wird eingehalten.
- Die Verbinder haben auf den Widerstand der Rinne keinen nennenswerten Einfluss, so dass der zulässige Widerstand von 20 mΩ/m für die Rinne mit Verbinder eingehalten wird.

5 Zusammenfassung

Durch Messungen mit der Vierleitertechnik wurde der elektrische Widerstand an zwei Kabelrinnen Konfigurationen mit und ohne Verbinder untersucht.

Der in (EN IEC 61537, 2006) geforderte maximale Widerstand von 5 mΩ/m ohne Verbinder und 20 mΩ/m mit Verbinder wird eingehalten.