

VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut GmbH • Merianstraße 28 • 63069 Offenbach

H-BAU Technik GmbH
Am Güterbahnhof 20
Herrn Benjamin Happ
79771 Klettgau-Erzingen



Offenbach, 2015-03-20

Your ref.
Benjamin Happ

Your letter
2015-02-09

Our ref. - please indicate
5018721-9999-0001/208831
CC3/jk-ref

Contact
Mr. Jakoby
Tel +49 69 8306 378
Fax +49 69 8306 591
patrick.jakoby@vde.com

Translation: In any case the German version shall prevail

PRÜFBERICHT zur Information des Auftraggebers *Test Report for the Information of the applicant*

Produkt / Product: Tests on joint sealing strips

Typ / Type: Pentaflex KB Plus

Dieser Prüfbericht enthält das Ergebnis einer einmaligen Untersuchung an dem zur Prüfung vorgelegten Erzeugnis. Ein Muster dieses Erzeugnisses wurde geprüft, um die Übereinstimmung mit den nachfolgend aufgeführten Normen bzw. Abschnitten von Normen festzustellen. Die Prüfung wurde durchgeführt vom 2014-09-01 bis 2014-12-15.

This test report contains the result of a singular investigation carried out on the product submitted. A sample of this product was tested to found the accordance with the thereafter listed standards or clauses of standards resp. The testing was carried out from 2014-09-01 to 2014-12-15.

Der Prüfbericht berechtigt Sie nicht zur Benutzung eines Zertifizierungszeichens des VDE und berücksichtigt ausschließlich die Anforderungen der unten genannten Regelwerke.

The test report does not entitle for the use of a VDE Certification Mark and considers solely the requirements of the specifications mentioned below.



Wenn gegenüber Dritten auf diesen Prüfbericht Bezug genommen wird, muss dieser Prüfbericht in voller Länge an gleicher Stelle verfügbar gemacht werden.

Whenever reference is made to this test report towards third party, this test report shall be made available on the very spot in full length.

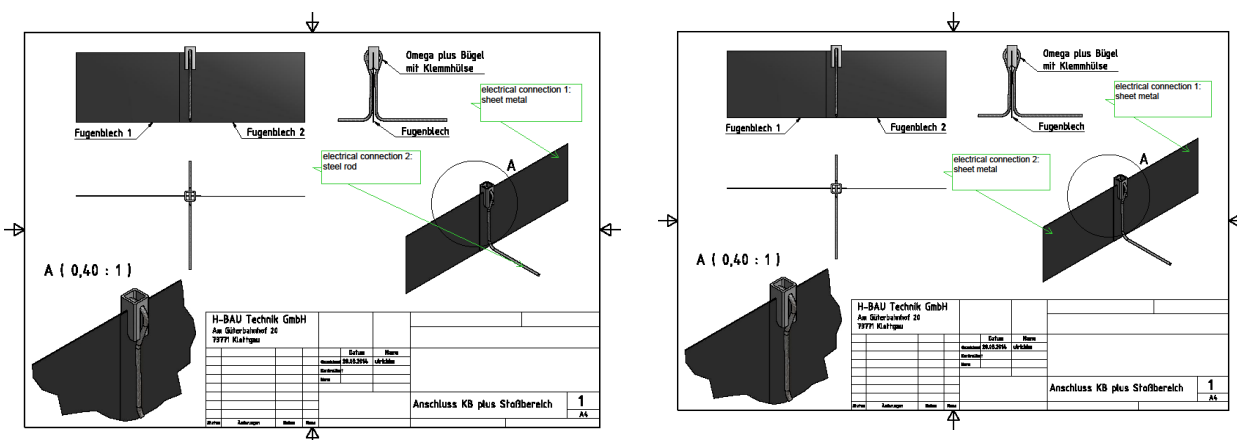
Prüfnormen / Test standards:

- DIN EN 501641-1 - Blitzstromfestigkeitsprüfung nach Klasse N / *Capability to withstand lightning current - class N for normal duty*
- DIN VDE 0101-2 - Belastung mit 50 Hz / *strain with 50 Hz*

Prüfgegenstand / Subject of test:

Gegenstand der Prüfung sind drei verschiedene Konfigurationen eines eingießbaren Erdungsstreifens, die in den folgenden Bildern dargestellt sind. Jede Konfiguration zeigt einen möglichen Stromfluss über den Aufbau. Die erste Konfiguration besteht aus zwei überlappenden Streifen, die mit einer Stromverbindung verbunden sind. An der Stromverbindung befindet sich Stahlstab. Die zweite Konfiguration ist technisch wie die dritte, nur das sich die Stromverbindung an beiden Streifen befindet. Die dritte Konfiguration besteht aus einem einzigen Streifen, der Strom wird auf einer Seite des Streifens über einen Stahlstift abgeleitet. Die Stromtragfähigkeit sowie der Durchgangswiderstand wurden entsprechend der Last festgelegt.

Subject of test were 3 different configurations of joint sealing strips to be seen in the following figure. Each configuration represents a possible path of the current through the installation. Configuration 1 consists of 2 strips overlapping and current connections are on the strip and on the steel rod. Configuration 2 is physically like configuration 3 but current connections are on both strips here. Configuration 3 consists of a single strip and current is fed through steel rod at one side of the strip. Current carrying capability for defined load and transfer resistance have been determined.



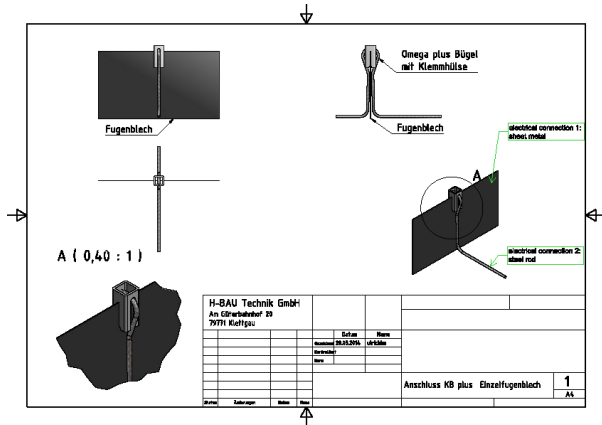


Bild 1: Technische Zeichnung der drei verschiedenen Konfigurationen des eingießbaren Erdungsstreifens

Fig. 1: Technical drawings of the 3 different configurations of the joint sealing strips

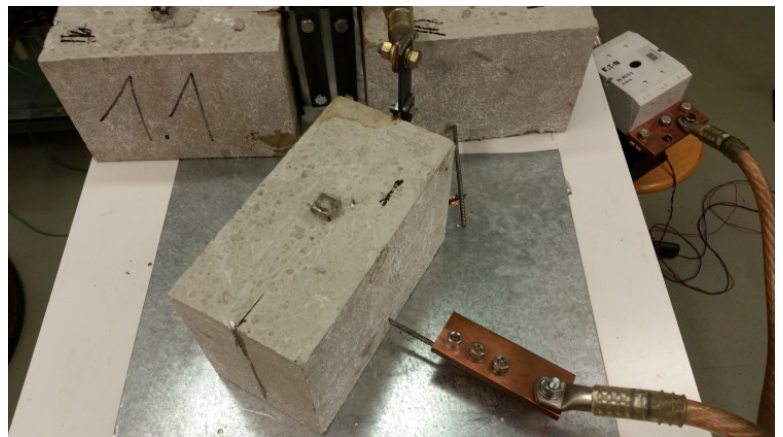


Bild 2: Prüfmuster vor der Befüllung mit Beton und komplett gebrauchsfertiges Muster für die Prüfung

Fig. 2: sample before concrete filling and complete test samples prepared for test



Prüfergebnis / Test results:

Einen Überblick der Prüfungen ist in Bild 8 gegeben. Die Impuls- und die 50 Hz-Prüfung bei 200 A zeigen keine erkennbare Probleme. Die Prüfung bei 2450 A zeigt eine Verminderung des Stromes während der Messung, wegen dem Anteil der Temperaturerhöhung des Widerstandes des Prüfmusters 1.1 – 1.3 und 3.1 – 3.3.

An overview of the tests is given in Fig. 8. The impulse tests and the 50 Hz tests at 200 A showed no noticeable problems. The tests at 2450 A showed a decrease in current during the measuring time due to thermal rise of resistance for the samples 1.1 – 1.3 and 3.1 – 3.3.

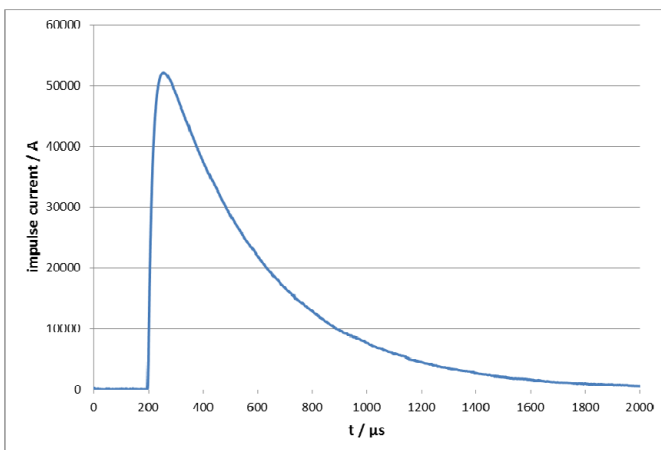


Bild 6: Impuls-Strom-Form (reproduzierbar auf alle Prüfungen)

Fig. 6: impulse current shape (reproducible for all tests)



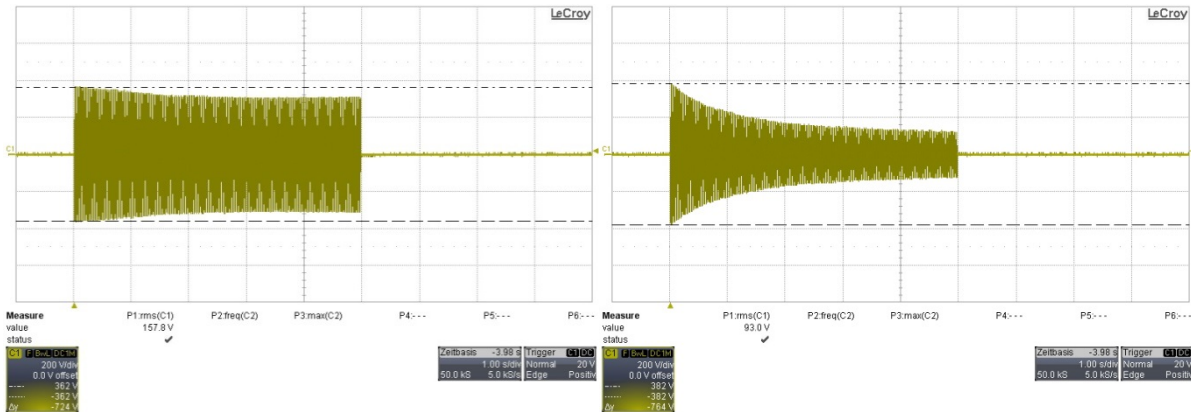


Bild 7: Stromverlauf für Muster 2.3. und 3.3 entsprechend (2450 A für voraussichtlich 5s)

Fig. 7: Current progress for sample 2.3 and 3.3 respectively (2450 A for 5s prospective)



Prüfmuster		Prüfwerte	erkennbare Probleme	Prüfwerte	I _{Anfang}	I _{Ende}	Dauer
sample		Amplitude 10/350 / kA	noticeable problems	200A for 2 min	2450A for 5 s		
					I _{start} / A	I _{end} / A	duration
1.1	shot 1	51,9	/	ok	2330	1060	4,5s
	shot 2	51,9	/				
	shot 3	52,1	/				
1.2	shot 1	52,1	/	ok	2680	850	5s
	shot 2	52,1	/				
	shot 3	52,4	/				
1.3	shot 1	51,7	/	ok	2770	850	5s
	shot 2	51,9	/				
	shot 3	51,9	/				
2.1	shot 1	53	/	ok	2600	2300	5s
	shot 2	53	/				
	shot 3	53	/				
2.2	shot 1	53	/	ok	2600	2300	5s
	shot 2	53	/				
	shot 3	53	/				
2.3	shot 1	52,8	/	ok	2530	2160	5s
	shot 2	52,8	/				
	shot 3	52,8	/				
3.1	shot 1	52,1	/	ok	2660	850	5s
	shot 2	52,1	/				
	shot 3	52,1	/				
3.2	shot 1	51,9	/	ok	3120	850	5s
	shot 2	52,1	/				
	shot 3	52,1	/				
3.3	shot 1	51,7	/	ok	2670	850	5s
	shot 2	52,1	/				
	shot 3	52,1	/				

Bild 8: Überblick des Impuls- und 50 Hz- Prüfung

Fig. 8: overview of the impulse and 50 Hz tests



Die Übergangswiderstände wurden bevor und nach jeder Prüfung gemessen. Das Ergebnis ist in der nachstehenden Tabelle ersichtlich. Alle gemessenen Werte sind unter 2 mΩ und verringern sich, während der Prüfung, in den meisten Fällen weiter.

Transfer Resistance was measured initially and after each test. The results are shown in the next table. All values are below 2 mΩ and decrease during the tests in most of the cases.

Muster / Sample R / mW	vor der Prüfung / before the test	nach der 10/350 kA - Prüfung / after 10/350 kA test	nach der 50 Hz-Prüfung / after 50Hz test
1.1	1,81	1,48	1,3
1.2	1,89	1,79	1,76
1.3	1,82	1,85	1,82
2.1	0,7	0,61	0,45
2.2	0,7	0,61	0,49
2.3	0,65	0,62	0,47
3.1	1,73	1,72	1,7
3.2	1,74	1,73	1,71
3.3	1,82	1,79	1,75



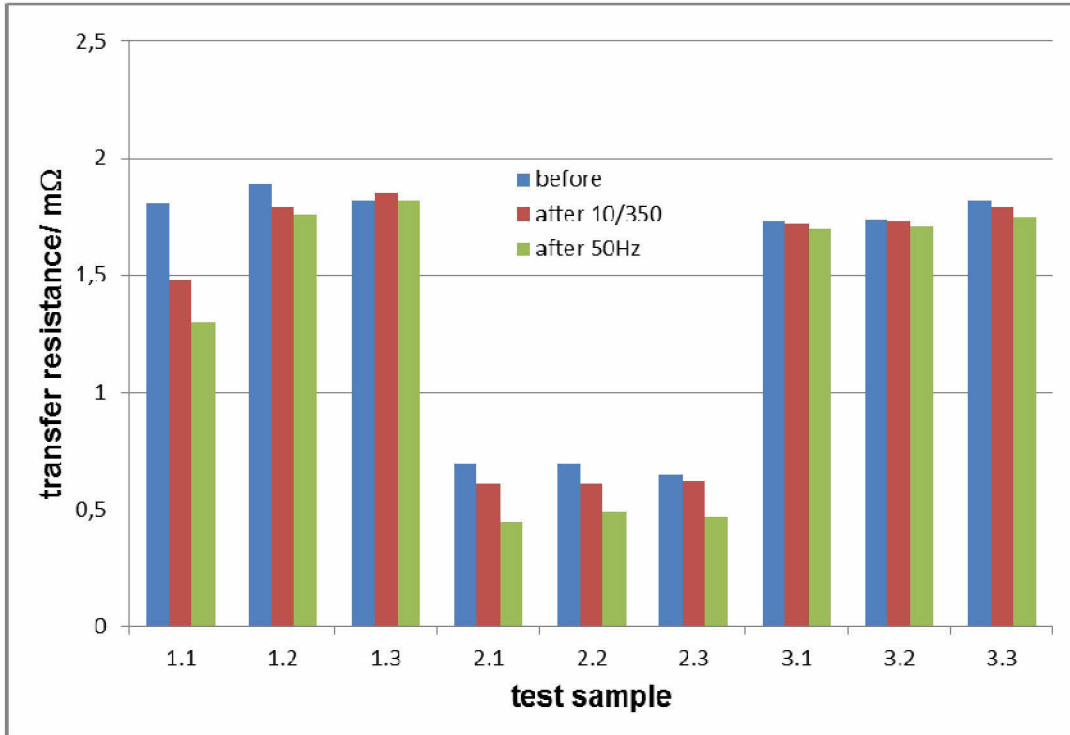


Bild 9: Ergebnis der gemessenen Übergangswiderstände

Fig. 9: Results of the transfer resistance measurements

VDE Testing- and Certification Institute
Products and Systems for Installation, Connectors

Gürsel Günes
Reviewer

Patrick Jakoby
Test Engineer



A COMPANY OF THE VDE ASSOCIATION FOR ELECTRICAL, ELECTRONIC & INFORMATION TECHNOLOGIES

Managing Director
Dipl.-Ing. Michael Jungnitsch, CEO
EUR-/Dipl.-Ing. Wolfgang Niedziella
Merianstrasse 28
63069 Offenbach
e-mail: vde-institut@vde.com
http://www.vde.com

Venue:
Frankfurt am Main
HRB 43618
VAT-IDNo.: DE261922990
Tax No.: 04425092566
Phone: +49 (0) 69 83 06-0
Fax: +49 (0) 69 83 06-555

Make Payments to
Commerzbank AG Frankfurt
BLZ 500 800 00
Account-No.: 198 027 000
S.W.I.F.T.-Code:
DRES DE FF XXX
IBAN:
DE91500800000198027000

Notified Body according to the Product Safety Act (ProdSG) and the EMC Directive 2004/108/EC. Accredited according to DIN EN ISO/IEC 17021, 17025 and 17065. Recognized Testing and Certification Body for International IEC certification schemes (IECEE and IECQ) and European certification schemes (CCA, HAR, ENEC).