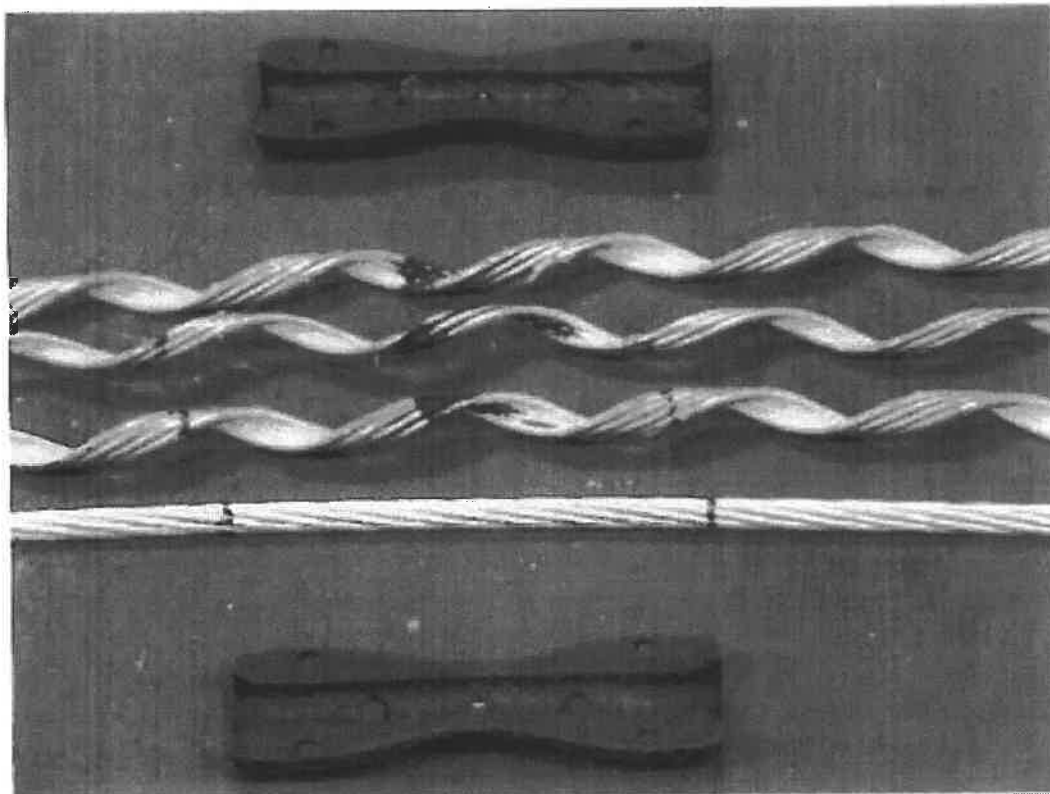
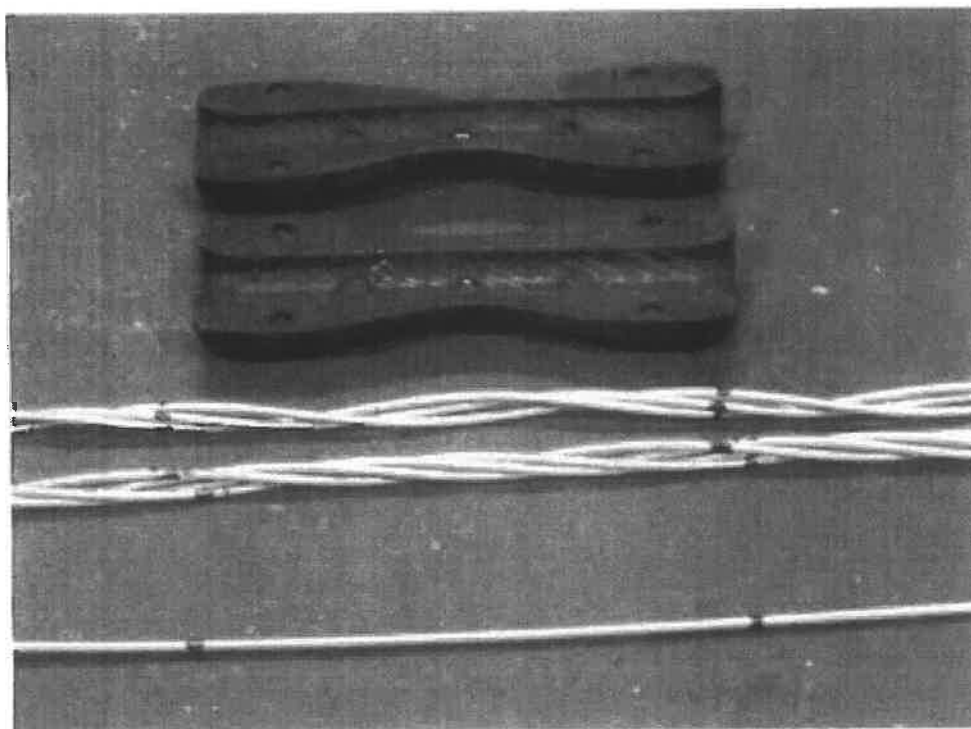


Handwritten mark in the top right corner.



Фигура 12: След теста, защитните рогове са премахнати, изглед на кабела, без повреди



Фигура 13: След теста, външните жици са премахнати, изглед от стоманената тръба (на дъното на снимката) без повреди.

Handwritten mark on the right side of the page.

Handwritten mark at the top right corner.

# CERTIFICATE **TUV NORD**

Management system as per  
**DIN EN ISO 9001 : 2008**

In accordance with TUV NORD CERT procedures, it is hereby certified that

**Richard Bergner Elektroarmaturen GmbH & Co. KG**  
Bahnhofstraße 6 - 16  
91126 Schwabach  
Germany

with the places  
Schwabach and Radeburg

applies a management system in line with the above standard for the following scope

**Fittings and engineering services for electrical power industry,  
catenary wire systems, telecommunication appliance and  
substation clamps**

Certificate Registration No. 04 100 890150  
Audit Report No. 3004 ES10

Valid until 2012-07-29  
Initial certification 1999

**Заличено по чл. 36а, ал.3 от ЗОП**

Certification Body  
at TUV NORD CERT GmbH

Essen, 2009-07-30

This certification was conducted in accordance with the TUV NORD CERT auditing and certification procedures and is subject to regular surveillance audits.

TUV NORD CERT GmbH

Langenhardtstrasse 20

45141 Essen

www.tuv-nord-cert.com



Handwritten signature on the right side of the page.

Large handwritten signature at the bottom left.

**Kalibrierschein nach DIN ISO 10012 Teil 1**

Kalibrierscheinbezeichnung: Zor101\_18      Seitenanzahl: 2  
Gültigkeitsdauer: 12 Monate

Die Kalibrierung wurde entsprechend der zugehörigen Arbeitsanweisung "Arb101\_2" durchgeführt

**Gegenstand der Kalibrierung:**

Seilzugkraftmeßkette des Prüfstandes Spur 2 im Innenraumschwingungsstand, bestehend aus:

Geräte:	Zugkraftaufnehmer;	Meßverstärker;
Type:	K 11;	IMS;
Hersteller:	LORENZ;	LORENZ;
Seriennr.:	28261;	ohne;
Sonstiges:		Kalibrierwert- anzeige

**Referenzmeßkette:**

Geräte:	Kraftaufnehmer;	Meßverstärker;
Type:	L2A (XMP01);	MC55 (AB12);
Hersteller:	HBM;	HBM;
Seriennr.:	F 18511;	ohne;
Genauigkeitsk.	0,1;	Referenzwert- anzeige

Einzelheiten der Referenzmeßkette sind im gültigen Kalibrierschein Nr.: FL 325 HBM 2008-8 der Firma HBM vom 07.09.2009 beschrieben, die Kalibrierung ist im Sinne der DIN EN ISO 9001 und DIN ISO 10012, Teil 1 auf nationale Normale rückführbar.

Meßwerte: siehe Rückseite      Prüfdatum: 09.03.2011

Prüfer: Jung / Heini

Unterschrift:

Заличено по чл. 36а,  
ал.3 от ЗОП



**RIBE**

Richard Bergner Elektroarmaturen GmbH + Co. KG

EKL

Schwabach den 02.08.2010

**Kalibrierschein nach DIN ISO 10012 Teil 1**

Kalibrierscheinbezeichnung: Zert\_Opt25      Seitenanzahl: 2

Die Kalibrierung wurde entsprechend der zugehörigen Arbeitsanweisung "Arba 9/5." durchgeführt.

Gegenstand der Kalibrierung: Elektro-optische Wegmeßer Meßbereich  $\pm 25$  mm im Innenraumschwingungsstand.

Geräte:	Hersteller:
Geräte:	Wegmesser;
Type:	Ysaron
	100B / 101B;
Hersteller:	Rodenstock;
	Zimmer;
Seriennr.:	100-5 / 1270

**Referenzmeßkette:**

Geräte:	Hersteller:	Type:	Seriennr.:	Sonstiges:	Gültiger Kalibrierschein:
a - Aufnehmer	Kistler	8702B25M1	C192799	-	857/2010
Analysator	Hewlett&Packard	35665 A	3046 A 00173	Prog.-gesteuert	1-2401336431-1
Kal. Programm:	RIBE-	Kalib_25_Opt	-	Referenzanz.	

Einzelheiten der Referenzmeßkette sind in den aufgeführten Kalibrierscheinen beschrieben.

Meßwerte: siehe Rückseite

Prüfdatum: 02.08.2010

Prüfer: Krispin / Jung



Richard Bergner Elektroarmaturen GmbH & Co. KG е сертифицирана от TUV NORD CERT GmbH в съответствие с DIN EN ISO 9001, сертификат с регистрационен № 04 100 950 150.

Системата за управление на качеството в съответствие с DIN EN ISO 9001 осигурява непрекъснатата инспекция на измервателните и изпитвателни уреди. Налични са референтни стандарти, които могат да бъдат проследени според националните стандарти.

Richard Bergner Elektroarmaturen GmbH & Co. KG е сертифициран доставчик на китайското "Министерство на железниците" (MOR).

Richard Bergner Elektroarmaturen GmbH & Co. KG е оторизиран доставчик на Sellihca Nordic Utility Pre-Qualification System с регистрационен номер 101 109

Richard Bergner Elektroarmaturen GmbH & Co. KG е оторизиран доставчик на ADWEA, PCGIL and ESKOM.

Richard Bergner Elektroarmaturen GmbH & Co. KG е оторизиран доставчик на E.ON AG, RWE AG and Vattenfall Europe AG на арматура и арматура за оптични кабели за въздушни линии ВН и виброгасителни системи.

Richard Bergner Elektroarmaturen GmbH & Co. KG е оторизиран доставчик на Deutsche Bahn AG, Nederlandse Spoorwegen and Österreichischen Bundesbahnen AG

Лого RIBE

Schwabch, 28 април 2011

Протокол  
Прекъсване на тесто на OGW

По искане на: AFL Telecommunications GmbH  
Проект: Saudi Electricity Company SEC  
Saudi Arabia

Следните тестове:

Тест	OPGW
Тест за въздушни вибрации	ASLH-D(S)b 36 SMF (A20SA 37-2.9)

Бе извършен в присъствието на описаните по – долу лица.  
Тестовата процедура бе изпълнена както трябва. Резултатите бяха документирани в окончателния  
детайлен доклад:

Mr Saeed Hamad AL Kahtani / SEC  
Mr Majid Abdulrahman AL Sahibani /SEC  
Mr Abdulaziz Abdulrahman Al Hagbani / SEC  
Mr Norbert Zimmermann / Moody  
Mr Neribert Muhlen / AFL  
Mr Carl Magnus Kyrklund / AFL

Dr. Mario Dansachmuller / RIBE

Приложения		
Приложение 1	Тест за въздушни вибрации	2
Приложение 2	ISO 9001 Сертификат .....	3
Приложение 3	Товарова клетка 200kN .....	4
Приложение 4	Електрическо оптичен сензор за разместване .....	5



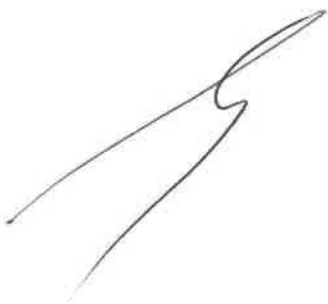
Приложение 1 Тест за въздушни вибрации

Стандарт на изпитване

IEC 60794-1-2-E19:2003/10-TMSS, rev.0;5.1.1e

Измервателна арматура

Товарова клетка 200kN, Lorenz K11, S.№28261  
(сетификат за калибриране виж приложение 3)  
Уред за измерване на оптична мощност Antitsu ML 910A





Приложение 2 Сертификат ISO 9001

# CERTIFICATE **TUV NORD**

Management system as per  
**DIN EN ISO 9001 : 2008**

In accordance with TUV NORD CERT procedures, it is hereby certified that

**Richard Bergner Elektroarmaturen GmbH & Co. KG**  
Bahnhofstraße 8 - 16  
91126 Schwabach  
Germany

with the places  
**Schwabach and Radebeul**

approved the management system in accordance with the above standard for the following scope:

**Fittings and engineering services for electrical power industry,  
catenary wire systems, telecommunication appliance and  
substation clamps**

Certificate Reference No. NI 160 951 136  
Audit Report No. 7207 043

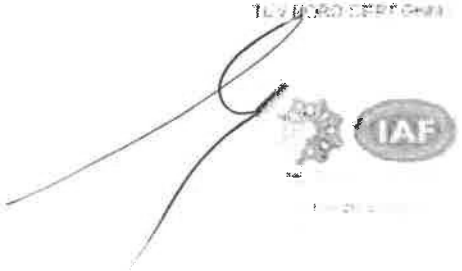
Valid until 2012 07 29  
Initial certification 1999

**Заличено по чл. 36а, ал.3 от ЗОП**  
Certificate No.  
TUV NORD CERT 6881

Expiry 2019-07-29

This certificate is issued in accordance with the TUV NORD CERT auditing and certification procedures and is valid only for the scope of activities mentioned above.

TUV NORD CERT GmbH      Longinstraße 27      45134 Essen      www.tuv-nord.com







Приложение 3 Товара клетка 200kN

**RIBE**

Richard Bergner Elektroarmaturen GmbH + Co. KG

EML

Schwabach den 17.03.2011

**Kalibrierschein nach DIN ISO 10012 Teil 1**

Kalibrierscheinbezeichnung: Zer101\_18      Serienanzahl: 2  
 Gültigkeitsdauer: 12 Monate

Die Kalibrierung wurde entsprechend der zugehörigen Arbeitsanweisung "Arb101\_3" durchgeführt

**Gegenstand der Kalibrierung:**

Seilzugkraftmeßkette des Prüfstandes Spur 2 im Innenraumschwingungsstand, bestehend aus:

Geräte:	Zugkraftaufnehm.	Meßverstärker;
Type:	K 11;	IMS;
Hersteller:	LORENZ;	LORENZ;
Seriennr.:	26261;	ohne;
Sonstiges:		Kalibrierwert- anzeige

**Referenzmeßkette:**

Geräte:	Kraftaufnehmer;	Meßverstärker;
Type:	U2A (XM001);	MC55 (AB12);
Hersteller:	HBM;	HBM;
Seriennr.:	F 18511;	ohne;
Genauigkeit:	0.1;	Referenzwert- anzeige

Einzelheiten der Referenzmeßkette sind im gültigen Kalibrierschein Nr.: PL 885 HBM 2000-9 der Firma HBM vom 07.09.2009 beschrieben, die Kalibrierung ist im Sinne der DIN EN ISO 9001 und DIN ISO 10012, Teil 1 auf nationale Normale rückführbar.

Meßwerte: siehe Rückseite

Prüfdatum: 09.03.2011

Prüfer: Jung / Hainl

Unterschrift:

Заличено по чл. 36а,  
ал.3 от ЗОП



**RIBE**

**Richard Bergner Elektroarmaturen GmbH + Co. KG**

Seite 2 zum Prüfzeugnis vom 09.03.2011

Meßwerte unterteilt mit dem Kalibrierwerten 63 und 9655 gemessen:

Referenzwertanzeige [kN]	Kalibrierwertanzeige			
	steigend [kN]	Abweichung [%]	fallend [kN]	Abweichung [%]
0	0,00	0,00	0,00	0,00
5	5,00	0,00	4,98	-0,40
10	9,90	-1,00	9,90	-1,00
20	19,84	-0,80	19,86	-0,70
30	29,84	-0,53	29,86	-0,47
40	39,90	-0,25	39,88	-0,30
50	49,86	-0,28	49,86	-0,28
60	59,92	-0,13	59,90	-0,17
70	69,90	-0,14	69,88	-0,03
80	79,96	-0,06	80,00	0,00
90	90,00	0,00	90,12	0,13
100	100,30	0,30	99,98	-0,02
Belastung mit	Seil-Ø 20(mm)		Seil-Ø 20(mm)	
Umgebung	21		21	
Abweichung vom Kalibrierendwert	-0,16		-0,14	
zul. Fehlergrenze	0,30		0,12	
	± 1,00		± 1,00	

Bei zukünftigen Messungen sind die neuen Kalibrierwerte 63 und 9655 zu benutzen.

# RIBE Richard Bergner Elektroarmaturen GmbH + Co. KG

zu Kalibrierschein: Zer101\_18

Seite 3 zum Prüfzeugnis vom 09.03.2011

Meßwerte unariert mit dem Kalibrierwerten 63 und 9655 gemessen:

Spider-ein- stellung		Kanal 1 100 Hz	Spannung 10 V Filter Variable bester Zeitverlauf 10 Hz Verstärker 0.002 mV/V		Delphin-Gerät		10V = 200 kN	
Spider steigend	Abweichung [%]	Spider fallend	Abweichung [%]	Delphin steigend	Abweichung [%]	Delphin fallend	Abweichung [%]	
0,00	0	0	0	0		0,06		
5,05	1,00	5,05	1,00	5,02	0,40	5,01	0,20	
10,02	0,20	10,064	0,64	9,99	-0,10	10,04	0,40	
20,04	0,20	20,152	0,76	19,98	-0,10	20,11	0,55	
30,12	0,40	30,136	0,45	29,95	-0,17	30,13	0,43	
40,1	0,25	40,16	0,40	39,95	-0,13	40,13	0,33	
50	0,00	50,176	0,35	49,9	-0,20	50,09	0,18	
60,05	0,08	60,184	0,31	59,95	-0,08	60,25	0,43	
70,05	0,07	70,184	0,26	69,95	-0,07	70,24	0,34	
80,1	0,12	80,28	0,35	79,95	-0,05	80,27	0,34	
90,1	0,11	90,376	0,42	90,05	0,05	90,35	0,39	
100,456	0,45	100,55	0,58	100,3	0,30	100,45	0,45	
St-Seil-Ø 20(mm)		St-Seil-Ø 20(mm)		St-Seil-Ø 20(mm)				
21		21				21		
	0,00		0,00		-0,10		0,01	
	0,00		0,58		0,30		0,45	
	± 1,00		± 1,00		± 1,00		± 1,00	

Bei zukünftigen Messungen sind die neuen Kalibrierwerte 63 und 9655 zu benutzen.

Приложение 4 Електро-оптичен сензор за разместване.

**RIBE**

Richard Borgner Elektroarmaturen GmbH + Co. KG

EKL

Schwabach den 02.08.2010

**Kalibrierschein nach DIN ISO 10012 Teil 1**

Kalibrierscheinbezeichnung: Zert\_Opt25      Seitenanzahl: 2

Die Kalibrierung wurde entsprechend der zugehörigen Arbeitsanweisung "Arba..." durchgeführt.

Gegenstand der Kalibrierung: Elektro-optische Wegmeßer Meßbereich +/- 25 mm.  
Im Innenraumschwingungsstand.

Geräte:	Hersteller:
Geräte:	Wegmesser;
Type:	Ysaron
	100B / 101B;
Hersteller:	Rodenstock;
	Zimmer;
Seriennr.:	100-5 / 1270

**Referenzmeßkette:**

Geräte:	Hersteller:	Type:	Seriennr.:	Sonstiges:	Gültiger Kalibrierschein:
a - Aufnehmer	Kistler	8702B25M1	C192799	-	857/2010
Analysator	Hewlett&Packard	35885 A	3046 A 00173	Prog.-gesteuert	1-2401338431-1
Kal. Programm	RIBE-	Kalib_25_Opt	-	Referenzanz.	

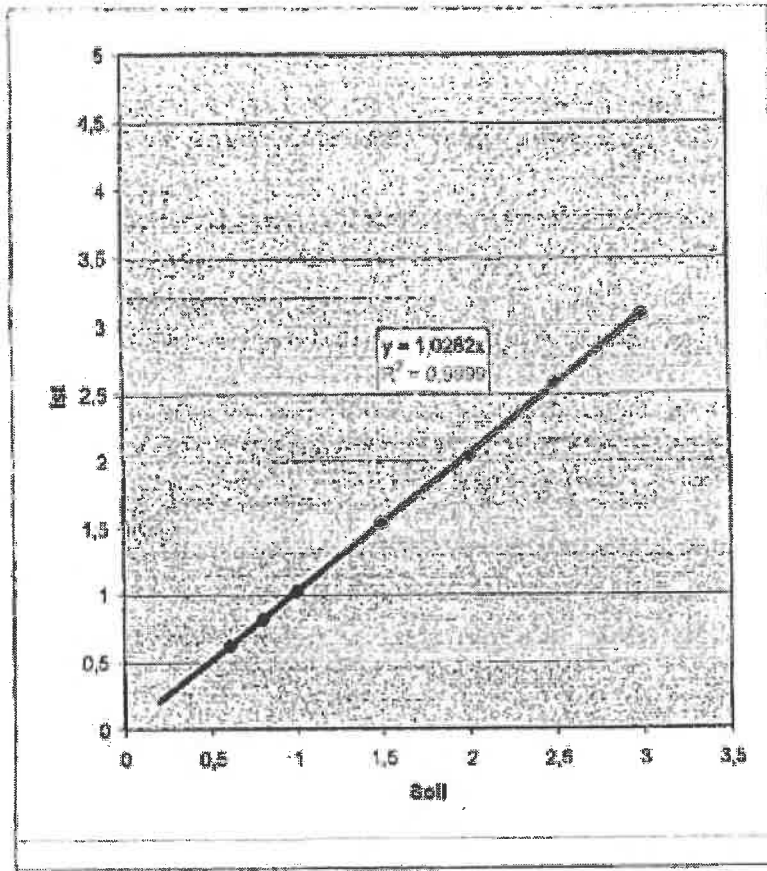
Einzelheiten der Referenzmeßkette sind in den aufgeführten Kalibrierscheinen beschrieben.

Meßwerte: siehe Rückseite

Prüfdatum: 02.08.2010

Prüfer: Krispin / Jung

Заличено по чл. 36а,  
ал.3 от ЗОП



f	50		Hz		
Weg Soll (mm)	Beschleunigung Soll (m/s <sup>2</sup> )	Beschleunigung Ist (m/s <sup>2</sup> )	Weg soll (mm)	Weg Ist (mm)	Weg * Faktor (mm)
0,2					
0,4					
0,6	59,22	69,18	0,800	0,617	0,610
0,8	78,96	78,96	0,797	0,819	0,810
1,0	98,70	88,62	0,998	1,027	1,016
1,5	148,04	147,52	1,495	1,540	1,523
2,0	197,39	197,07	1,997	2,040	2,018
2,5	246,74	248,23	2,495	2,689	2,552
3,0	296,08	296,48	2,993	3,090	3,056

Optik 25 Filterfrequenz 1 k

Faktor: 0,989

Zukünftig ist mit den Kalibrierfaktor 0,989 zuarbeiten

*[Handwritten mark]*

Лого AFL	<b>Доклад от типови изпитания</b>	№. ТВ 2118/1 1 Дата: 05.05.2011 Страница: 21
----------	---------------------------------------	--

Тест за приплъзване

Приложение 11

Тип на кабела	ASLH-D(S)B 36 SMF (A20SA 37-2.9)
Спецификация на кабела:	TK 10471/10-03
Инд.№ на кабела	10283527/6735
Стандарт за изпитването	IEC 61395

Измервателна апаратура: Стенд за тест на приплъзване

Условия при теста:	изпитвана дължина	мин. 10
	натоварване при теста	30% RTS
	продължителност на теста	мин. 1000ч.

Изисквания: (Запис на деформация към време)

Резултат	деформация към време бе записано виж доклада от независимата лаборатория (400ч. от теста; теста продължи до 1400ч.)
----------	---

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

## Протокол

## прекръвяване на теста на OPGW

По искане на: AFL Telecommunications GmbH  
Saudi Electricity SEC  
Saudi Atabia

## Следния тест:

Тест	OPGW
Тест на приплъзване	ASLH-D(S)b 36 SMF (A20SA 37-2.9)

Бе извършен в присъствието на описаните по – долу лица.  
Тестовата процедура и предварителните резултати бяха удовлетворителни. Теста бе продължен още 1000 часа извън времето на инспекцията. Резултатите бяха документирани в окончателния детайлен доклад:

Mr Saeed Hamad AL Kahtani / SEC  
Mr Majid Abdulrahman AL Sahibani /SEC  
Mr Abdulaziz Abdulrahman Al Hagbani / SEC  
Mr Norbert Zimmermann / Moody  
Mr Neribert Muhlen / AFL  
Mr Carl Magnus Kyrklund / AFL

Dr. Mario Dansachmuller / RIBE

Приложения		
Приложение 1	Тест за приплъзване	2
Приложение 2	ISO 9001 Сертификат .....	3
Приложение 3	Товарова клетка 100kN .....	4
Приложение 4	Сензор за разместване .....	7

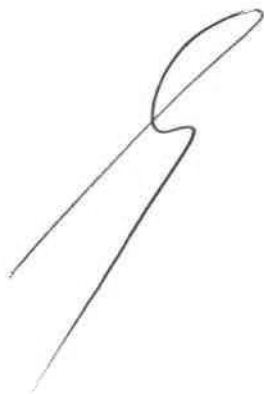


Приложение 1      Тест за приплъзване

Стандарти за теста:      IEC 61395:1998 (30%RTS;1000ч)/10-TMSS-04, rev. 0;5.1.1h

Измервателна апаратура:      Товарова клетка 100kN , Lorenz K11, S №48070  
(сертификат за калибриране виж приложение 3)  
Сензор за разместване HBM WA 50 mm, S № 82810077  
Сензор за разместване HBM WA 20 mm, S № 34910147  
(сертификат за калибриране виж приложение 4)

Изисквания към теста      Линеината регресия трябва да се направи използвайки стойностите между 1 ч. и 1000ч. за да се изчисли уравнението за пълзене. Константите а и b се представят в доклада с номинално договорени температурни колебания. Трябва да се направи диаграма с удължение спрямо времето до 100000 часа. с монтирана права линия, изобразена с номиналните и средните температури и действителната вариация на температурата.





Handwritten mark resembling the number 3.

# CERTIFICATE



Management system as per  
**DIN EN ISO 9001 : 2008**

In accordance with TUV NORD CERT procedures it is hereby certified that

**Richard Bergner Elektroarmaturen GmbH & Co. KG**  
Bahnhofstraße 8 - 16  
91126 Schwabach  
Germany

with the places  
Schwabach and Radeboul

its quality management system in line with the above standard for the following scope:

**Fittings and engineering services for electrical power industry,  
catenary wire systems, telecommunication appliance and  
substation clamps**

Certificate Register No. 44 911 050 159  
Audit Report No. 1104 0116

Valid until 31.12.07-28  
Revision/Scale 1/00

Заличено по чл. 36а, ал.3 от ЗОП  
  
Certification Body  
at TUV NORD CERT GmbH

Exam. 200607-10

The certified status does not mean an endorsement by TÜV NORD CERT Services and certification bodies BSW and V  
based in the products under audit on the part of

TÜV NORD CERT GmbH

Leipzig, Germany

Head of Dept.

[www.tuv-nord.com](http://www.tuv-nord.com)



Handwritten signature

**RIBE**

Richard Bergner Elektroarmaturen GmbH + Co. KG

EKL

Schwabach den 09.03.2011

**Kalibrierschein nach DIN ISO 10012 Teil 1**

Kalibrierscheinbezeichnung: Zer102\_18      Seitenanzahl: 2  
Gültigkeitsdauer: 12 Monate

Die Kalibrierung wurde entsprechend der zugehörigen Arbeitsanweisung "Arb102\_2" ausgeführt.

**Gegenstand der Kalibrierung:**

Selbstzugkraftmeßkette des Prüfstandes Spur 3 im Innenraumschwingungsstand, bestehend aus:

Geräte:	Zugkraftaufnehm.:	Meßverstärker:
Type:	K 11;	PAX S;
Hersteller:	LORENZ;	LORENZ;
Seriennr.:	48070;	7524;
Sonstiges:		Kalibrierwert- anzeige

**Referenzmeßkette:**

Geräte:	Kraftaufnehmer:	Meßverstärker:
Type:	UZA (XM001);	MC56 (AB12);
Hersteller:	HBM;	HBM;
Seriennr.:	F 10511;	ohne;
Genauigkeitskl.:	0.1;	Referenzwert- anzeige

Einzelheiten der Referenzmeßkette sind im gültigen Kalibrierschein Nr.: FL885 HBM 2009-09 der Firma HBM vom 2009-09-07 beschrieben, die Kalibrierung ist im Sinne der DIN EN ISO 9001 und DIN ISO 10012, Teil 1 auf nationale Normale rückführbar.

Meßwerte: siehe Rückseite

Prüfdatum: 09.03.2011

Prüfer: Jung / Heint

Unterschrift:

Заличено по чл. 36а,  
ал.3 от ЗОП

**RIBE**

Richard Bergner Elektroarmaturen GmbH + Co KG

EKL

Schwabach, den 21.03.2011

**Kalibrierschein nach DIN ISO 10012 Teil 1**

Kalibrierscheinbezeichnung: Zer125\_18      Seitenanzahl: 3  
Gültigkeitsdauer: 12 Monate

Die Kalibrierung wurde entsprechend der Arbeitsanweisung " 125/1 " durchgeführt.

Gegenstand der Kalibrierung: Beide Wegtaster für getrennte Wegmessungen,  
Taster B mit 25[m] Verlängerungskabel.

Meßkette für Kriechdehnungsmessungen an Seilen und Kabeln bis 200[kN], bestehend aus:

Geräte:	Wegtaster A	Wegtaster B	Verstärker
Type:	WA 50 mm	WA 20 mm	SPIDER
Hersteller:	HBM	HBM	HBM
Serienr.:	82810077	40710321	-
Genauigkeitskl.:	0,1	0,1	0,1
Sonstiges:	8-Leiter	6-Leiter	

**Referenzmaße:**

Geräte:	Endmaßsatz	Haltevorrichtung
Type:	-	-
Hersteller:	C. Johansson	RIBE
Serienr.:	11	-
Genauigkeitskl.:	1 bei 20°	-
Sonstiges:	DKD - 17301	-

Einzelheiten der Referenzendmaße sind im gültigen Kalibrierschein vom 21.6.2005 beschrieben. Die Kalibrierung ist im Sinne der DIN EN ISO 9001 und DIN ISO 10012, Teil 1 auf nationale Normale rückführbar.

Meßwerte: siehe Rückseite

Prüfdatum: 21.03.2011

Prüfer: Jung / Heini

Unterschrift:

Заличено по чл. 36а,  
ал.3 от ЗОП

Лого RIBE

Доклад от изпитания  
VE-K 8786e

Тествано устройство: Тест за приплъзване на мзв с вградени оптични влакна ASLH-D(s)b 36 SMF (A20SA 37 – 2.9) диа. 8.6мм произведен от AFL Telecommunications

Тест на приплъзване Файл: 1.7

Клиент: AFL Telecommunications GmbH

Приложими спецификации: IEC 61395/10-TMSS-04, rev.0; 5.1.1h  
Съдържа: 13 страници

Обобщение:  
Теста за приплъзване на ASLH-D(s)b 36 SMF (A20SA 37 – 2.9) бе проведен съгласно IEC 61395

Резултат:  
Поведението на приплъзване на проводника бе определено като:

$$\epsilon_c = 0.00703187 \times t^{0.158667}$$

където  $\epsilon_c$  е деформацията при приплъзване в % и t е време в часове.  
Изчисленото дългосрочно приплъзване за десет години (=87600 часа) е 0.0428%

Подпис не се чете  
Stefan Halbig  
Инженер Развитие  
Schwabach, 15 юни 2011

Подпис не се чете  
Mario Dansachmuller  
Изпитващ инженер

Резултатите от това изпитване се отнасят единствено за изпитвана мостра.  
Този документ не трябва да се възпроизвежда в цялост без писменото разрешение на Richard Bergber Elektroarmaturen GmbH & Co. KG

VE-K 8786e

Акредитация:

Системата за управление на качеството на Richard Bergner Elektroarmaturen GmbH & Co. KG е сертифицирана от TUV NORD CERT GmbH в съответствие с DIN EN ISO 9001:2000, регистрационен номер на сертификата № 04 100 950 150.

Адреси:

Производител: AFL Telecommunications GmbH  
Bonnenbroicher Str. 2-14  
41238 Monchengladbach, Germany

По заявка от: AFL Telecommunications GmbH  
Bonnenbroicher Str. 2-14  
41238 Monchengladbach, Germany

Изпитваща лаборатория: RIBE Test Laboratory  
Werk 2  
Industriestr. 4  
91126 Schwabach, Germany

Съдържание

	Страница
<b>1. Чертежи</b>	4
<b>2. Описание на теста и резултати</b>	5
2.1. Настройка на теста на приплъзване	5
2.2 Начало – край на теста	5
2.3. Резултати от теста на приплъзване	6
<b>3. Приложения: Сертификати</b>	10
3.1. Сертификат ISO 9001	10
3.2. Товарова клетка 100Kn	11
3.3 Сензор за разместване	12

Този доклад от изпитания съдържа  
Страници (общо)

13



18 03 2016, WFL  
126126080100.95+214725 TR 1047110-03

**ASLH-D(S)B 36 SMF (A26SA 37 - 2,9)**  
**Optical Ground Wire (DPGW)** according to EN 60754-4 standards



- \* Stranding direction of outer layer: right hand (Z-stranding)
- \* Wires acc. to EN 51232
- \* Maximum fibre capacity per steel tube: 30
- \* Fibres coloured acc. to colour code system 006 P SEC
- \* Fibres acc. to G 853
- \* Impregnated wooden drum with protection

**Configuration**

Center	1 Stainless Steel Tube with 36 SMF Stainless steel tube material: DIN EN 10088-02, Mat. № 1.4404	3,90 / 3,40 mm
Layer 1	7 A20SA - Wires	2,90 mm

**Mechanical Data**

Cable Diameter	6,6 mm
Cable Weight	275 kg/km
Supporting Cross Section	37,2 mm <sup>2</sup>
Rated Tensile Strength (RTS)	47,3 kN
Ratio RTS / Cable Weight	17,5 km
Modulus of Elasticity	162,0 kN/mm <sup>2</sup>
Thermal Elongation Coefficient	13,0 10 <sup>-6</sup> /K
Permissible Maximum Working Stress (42% RTS)	534,7 N/mm <sup>2</sup> (19,9kN)
Recommended Everyday Stress (10% RTS)	203,7 N/mm <sup>2</sup> (7,5kN)
Ultimate Exceptional Stress (72% RTS)	816,6 N/mm <sup>2</sup> (34,1kN)

**Electrical Data**

DC Resistance (20°C)	2,325 Ω/km
Conductivity	20,0% IACS
Short Time Current (1,0s, 50-200°C)	2,9 kA
Short Time Current (0,3s, 50-200°C)	5,3 kA
Short Time Current Capacity (t <sub>90</sub> ) (50-200°C)	8,3 kA <sup>2</sup> s

**Application**

Maximum Permissible Installation Force	14,2 kN
Minimum Bending Radius	static: 100 mm dynamic: 125 mm
Normal Delivery Length	4000 m
Temperature Range	Installation: -10 to +50°C Transportation and Operation: -40 to +95°C

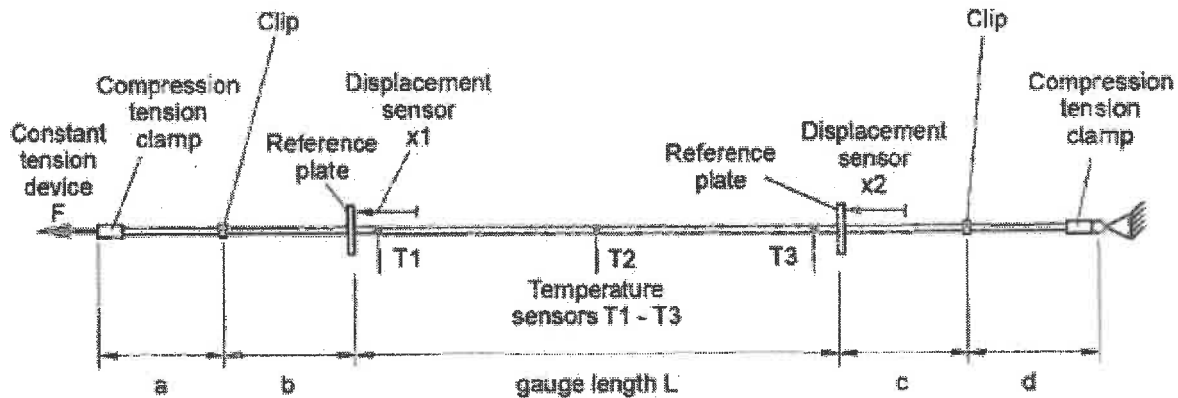
All Sizes and Values are Nominal Values  
www.afltele.com

appx. profile, Rev. 12.03  
AFL Telecommunications GmbH

## 2. Описание на теста и резултати

## 2.1 Настройка на теста на приплъзване.

Фигура 1 основна окомплектовка за теста



От ляво на дясно: Устройство за постоянен опън; Пресова опъвателна клема; скоба; референтна планка; Сензор за разместване  $x_1$ ; Сензор за температура T1-T3; габарит L; референтна планка; Сензор за разместване  $x_2$ ; скоба; Пресова опъвателна клема

Дължина на мострата:	40.63м;
Габаритна дължина L:	30.06м;
a/b	2.72м. / 2.67м;
b/c	2.49м / 2.51м

## Фигура 1: Аранжимент на теста за приплъзване

Използвани са пресов тип опъвателни арматури. Допълнително са приложени болтови скоби за предотвратяване на приплъзване и междинно преместване. Жлебовете на скобите имат същия диаметър като кабела, за да се запази мострата абсолютно концентрична.

Изместването  $x_1$  и  $x_2$  се измерват с два индуктивни сензора за преместване (LVDT Linear Variable Differential Transformer, измервателен диапазон 20 mm и 50 mm, точност 0.2 %). Общото приплъзване се определя като  $\epsilon_{total} = (x_1 - x_2)/L$  с габаритна дължина L

Температурата на проводника се измерва в средата (T2) и в двата края (T1 и T3) на дължината на габарита по време на теста. Използват се термодвойки (тип T, мед-константантни) с точност по-добра от  $\pm 0,5^\circ \text{C}$ .

Изпитателното напрежение се поддържа постоянно при 14,2 kN (съответстващо на напрежение на опън 382 N / mm<sup>2</sup> или 30,0% RTS) в рамките на  $\pm 1,0\%$  посредством устройство за постоянно опъване. Напрежението се измерва с калибрирана товарна клетка (точност <0.5%) и се контролира непрекъснато по време на теста

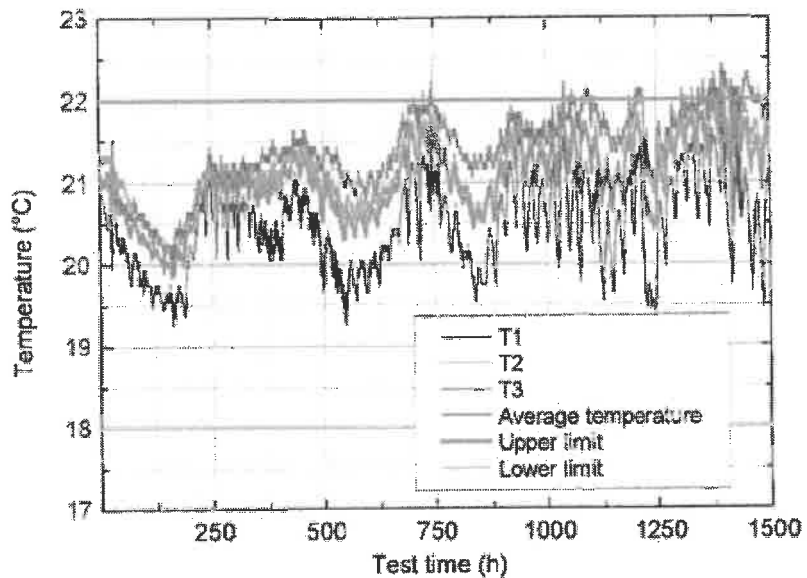
## 2.2. Начало – край на теста

Теста на приплъзване започна на 11.04.2011, 10:30, и официално рестартиран на 28.04.2011 за други 1000ч. Теста на приплъзване бе прекратен официално на 15.06.2011г., 9:30 след 1560 ч.

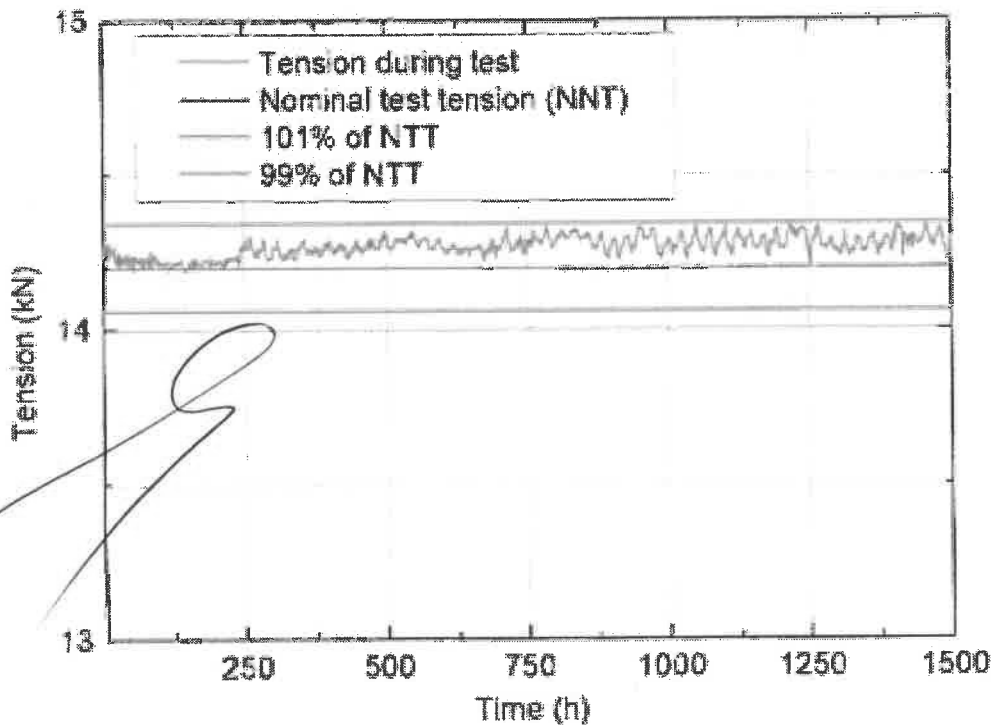


2.3. Резултати от теста на приплъзване

Температурите T1, T2 и T3 се измерват по време на теста и се получава средната температура  $T_a = (T1 + T2 + T3) / 3$ . Минималната средна температура  $T_a$  по време на теста беше 19,8 °C, а максималната средна температура беше 21,8 °C. Фигура 3 показва температурите по време на теста. Силата на опън по време на изпитването е показана на фигура 2.



Фигура 2: Измерена температура по време на теста.



Фигура 3: Сила на опън по време на теста

3

3. Резултати

Таблицата 1 дава показанията по време на теста. Температурните вариации на напрежението бяха компенсирани чрез изчисляване на вариацията на топлинната деформация  $\epsilon_{T-normal} = \alpha \cdot (\vartheta - \vartheta_0)$ , където  $\alpha$  е коефициентът на термично удължение ( $13 \times 10^{-6} 1/K$  според информационния лист),  $\vartheta$  е температурата в момента на отчитане на данните и  $\vartheta_0$  е температурата в началото от измерването. Използва се средната температура  $T_a$ . Приплъзването  $\epsilon_c$  се определя чрез изваждане на топлинното натоварване от измереното общо напрежение.

Направена е линейна регресия, като се използват стойностите между 1 час и 1 000 часа, за да се изчислят коефициентите на уравнението на пълзящия поток:

$$\epsilon_c = a \times t^b,$$

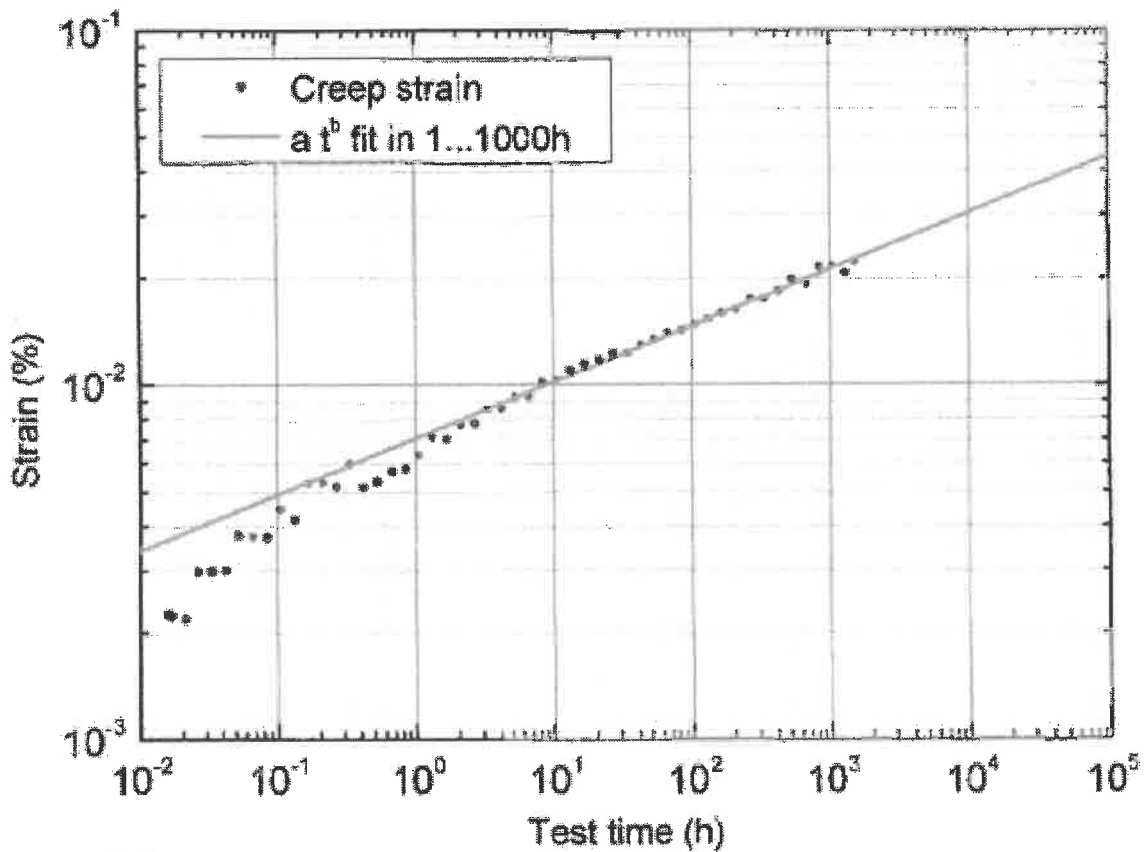
където  $\epsilon_c$  деформацията при пълзене в % и  $t$  е времето в часове

Бяха определени следните коефициенти

$$a = 0.007403187$$

$$b = 0.158667$$

Изчисленото дългосрочно приплъзване за 10 години (=87600 часа) е 0.0428%



Фигура 4: Измерена деформация на пълзене и най-подходяща права линия

*(Handwritten signature)*

*(Handwritten signature)*

Таблица 1: Показания при теста на приплъзване

Time [s]	T1 [°C]	T2 [°C]	T3 [°C]	Ta [°C]	Total strain [%]	Thermal strain [%]	Creep strain [%]
0.016	20.4	20.9	20.3	20.7	0.00226	0	0.00226
0.016	20.4	20.9	20.3	20.7	0.00227	0	0.00227
0.016	20.4	20.9	20.3	20.7	0.00226	0	0.00226
0.017	20.4	20.9	20.4	20.7	0.00227	0.00003	0.00224
0.021	20.5	20.9	20.4	20.7	0.00226	0.00006	0.00219
0.026	20.5	20.9	20.4	20.7	0.00304	0.00006	0.00298
0.033	20.5	20.9	20.4	20.7	0.00304	0.00006	0.00298
0.042	20.5	20.9	20.4	20.7	0.00304	0.00003	0.00300
0.053	20.5	20.9	20.4	20.7	0.00381	0.00003	0.00378
0.066	20.5	21.0	20.4	20.8	0.00382	0.00010	0.00372
0.083	20.5	21.0	20.4	20.8	0.00382	0.00010	0.00372
0.105	20.5	20.9	20.5	20.8	0.00455	0.00010	0.00445
0.132	20.5	20.9	20.5	20.8	0.00436	0.00019	0.00417
0.166	20.5	21.0	20.5	20.8	0.00538	0.00010	0.00528
0.209	20.5	21.1	20.5	20.8	0.00538	0.00013	0.00525
0.264	20.6	21.1	20.6	20.9	0.00538	0.00023	0.00515
0.332	20.6	21.1	20.6	20.8	0.00615	0.00019	0.00596
0.418	20.6	21.1	20.6	20.9	0.00539	0.00023	0.00516
0.526	20.6	21.1	20.7	20.9	0.00559	0.00026	0.00533
0.662	20.6	21.0	20.7	20.9	0.00591	0.00023	0.00569
0.833	20.6	20.9	20.7	20.8	0.00593	0.00013	0.00580
1.049	20.6	20.9	20.7	20.8	0.00641	0.00010	0.00632
1.321	20.6	21.2	20.9	21.0	0.00750	0.00035	0.00715
1.663	20.6	21.2	20.8	21.0	0.00748	0.00039	0.00709
2.100	20.6	21.2	20.9	21.0	0.00814	0.00045	0.00769
2.650	20.6	21.3	20.8	21.0	0.00817	0.00042	0.00776
3.333	20.6	21.3	20.9	21.0	0.00900	0.00045	0.00855
4.183	20.6	21.2	21.0	21.0	0.00900	0.00045	0.00855
5.266	20.7	21.3	21.0	21.0	0.00962	0.00042	0.00920
6.633	20.7	21.3	20.9	21.0	0.00962	0.00039	0.00924
8.350	20.7	21.2	20.9	20.9	0.01043	0.00032	0.01011
10.500	20.7	21.3	21.0	21.0	0.01075	0.00042	0.01033
13.216	20.6	21.2	20.9	20.9	0.01133	0.00029	0.01104
16.633	20.5	21.2	21.0	20.9	0.01165	0.00023	0.01142
20.933	20.6	21.3	21.0	21.0	0.01210	0.00035	0.01174
26.590	20.8	21.1	21.0	21.0	0.01255	0.00035	0.01220
33.340	20.6	21.2	21.0	21.0	0.01256	0.00035	0.01221
41.640	20.2	20.9	20.7	20.6	0.01274	-0.00013	0.01287
52.590	20.4	20.9	20.7	20.6	0.01325	-0.00006	0.01331
66.340	19.8	20.7	20.6	20.3	0.01346	-0.00048	0.01394
83.340	20.0	20.6	20.6	20.4	0.01376	-0.00042	0.01417
105.090	19.8	20.5	20.5	20.2	0.01403	-0.00071	0.01474
132.090	19.7	20.3	20.4	20.0	0.01440	-0.00087	0.01527
166.340	19.5	20.3	20.3	19.9	0.01484	-0.00103	0.01588
209.340	20.1	20.6	20.6	20.4	0.01586	-0.00039	0.01624
263.590	20.6	21.0	21.0	20.8	0.01755	0.00019	0.01735
331.840	20.5	21.1	21.1	20.9	0.01773	0.00032	0.01741
417.840	20.6	21.2	21.3	21.0	0.01876	0.00045	0.01831

525.840	19.9	20.8	21.3	20.5	0.01948	-0.00019	0.01967
662.080	20.5	21.0	21.3	20.8	0.01958	0.00019	0.01938
833.340	19.8	20.6	21.0	20.4	0.02085	-0.00042	0.02127
1049.171	20.4	21.3	21.7	21.0	0.02202	0.00042	0.02160
1320.921	21.3	21.8	21.8	21.6	0.02192	0.00122	0.02069
1532.637	20.5	21.6	21.8	21.2	0.02273	0.00064	0.02209

33

3.1 Сертификат ISO 9001

# CERTIFICATE



Management system as per  
**DIN EN ISO 9001 : 2008**

In accordance with TUV NORD CERT procedures it is hereby certified that

**Richard Bergner Elektroarmaturen GmbH & Co. KG**  
Bahnhofstraße 8 + 10  
91126 Schwabach  
Germany

with the places  
Schwabach and Radeburg

for a management system in one with the scope covered by the following scope

**Fittings and engineering services for electrical power industry,  
catenary wire systems, telecommunication appliance and  
substation clamps**

Certificate Registration No.: 34 490 5201150  
Annex Form No. 5504 1945

Valid until 2012-07-31  
Initial certification 1995

Заличено по чл. 36а, ал.3 от ЗОП

CERTIFIED BY  
at TUV NORD CERT GmbH

Enkel, 2009 07 26

This certificate is valid only in conjunction with the TUV NORD CERT auditing and certification procedures and is subject to regular surveillance audits

TUV NORD CERT GmbH

Langenhardtstraße 27

45144 Essen

www.tuv-nord-cert.com



## 3.2 Товарова клетка 100kN

**RIBE**

Richard Bergerer Elektromotoren GmbH + Co. KG

EML

Schwabach den 08.03.2011

Kalibrierschein nach DIN ISO 10012 Teil 1

Kalibrierscheinbezeichnung: Zor102\_18      Seitenanzahl: 2  
 Gültigkeitsdauer: 12 Monate

Die Kalibrierung wurde entsprechend der zugehörigen Arbeitsanweisung "Arb102\_2" ausgeführt.

**Gegenstand der Kalibrierung:**

Belastungskraftmeßeinrichtung des Prüfstandes Spur 3 im Inbetriebnahmezustand, bestehend aus:

Gardie:	Zugkraftaufnehmer;	Meßverstärker;
Type:	K 11;	PAX 6;
Hersteller:	LORENZ;	LORENZ;
Seriennr.:	48070;	7524;
Sonstiges:		Kalibrierwert- anzeige

**Referenzmeßeinrichtung:**

Gardie:	Kraftaufnehmer;	Meßverstärker;
Type:	UZA (XUM01);	MC55 (AR12);
Hersteller:	HBM;	HBM;
Seriennr.:	F 18511;	ohne;
Genaueigenschaft:	0.1;	Referenzwert- anzeige

Einzelheiten der Referenzmeßeinrichtung sind im gültigen Kalibrierschein Nr.: FL888 HBM 2005-09 der Firma HBM vom 2003-09-07 beschrieben, die Kalibrierung ist im Sinne der DIN EN ISO 9001 und DIN ISO 10012, Teil 1 auf nationale Normale rückführbar.

Meßwerte: siehe Rückseite

Prüfdatum: 08.03.2011

Prüfer: Jung / Heint

Unterschrift:

Заличено по чл. 36а,  
ал.3 от ЗОП

## 3.3 Сензор за изметване

**Kalibrierschein nach DIN ISO 10012 Teil 1**

Kalibrierscheinbezeichnung: Zert125\_18      Seitenanzahl: 3  
 Gültigkeitsdauer: 12 Monate

Die Kalibrierung wurde entsprechend der Arbeitsanweisung " 126/1 " durchgeführt.

Gegenstand der Kalibrierung: Beide Wegtaster für gebremste Wegmessungen,  
 Tester B mit 25[m] Verlängerungskabel.

Meßkette für Kriechdehnungsmessungen an Seilen und Kabeln bis 200[kN], bestehend aus:

Geräte:	Wegtaster A	Wegtaster B	Verstärker
Type:	WA 50 mm	WA 20 mm	SPIDER
Hersteller:	HBM	HBM	HBM
Serienr.:	82810077	40710321	-
Genauigkeitskl.:	0,1	0,1	0,1
Sonstiges:	6-Leiter	6-Leiter	

## Referenzmaße:

Geräte:	Endmaßsatz	Haltevorrichtung
Type:	-	-
Hersteller:	C. Johansson	RIBE
Serienr.:	11	-
Genauigkeitskl.:	1 bei 20°	-
Sonstiges:	DICO - 17301	-

Einzelheiten der Referenzendmaße sind im gültigen Kalibrierschein vom 21.8.2005 beschrieben. Die Kalibrierung ist im Sinne der DIN EN ISO9001 und DIN ISO 10012, Teil 1 auf nationale Normale rückführbar.

Meßwerte: siehe Rückseite

Prüfdatum: 21.03.2011

Prüfer: Jung / Heint

Unterschrift:

Заличено по чл. 36а,  
 ал. 3 от ЗОП

3

Richard Bergner Elektroarmaturen GmbH & Co. KG е сертифицирана от TUV NORD CERT GmbH в съответствие с DIN EN ISO 9001, сертификат с регистрационен № 04 100 950 150.

Системата за управление на качеството в съответствие с DIN EN ISO 9001 осигурява непрекъснатата инспекция на измервателните и изпитвателни уреди. Налични са референтни стандарти, които могат да бъдат проследени според националните стандарти.

Richard Bergner Elektroarmaturen GmbH & Co. KG е сертифициран доставчик на китайското "Министерство на железниците" (MOR).

Richard Bergner Elektroarmaturen GmbH & Co. KG е оторизиран доставчик на Sellihca Nordic Utility Pre-Qualification System с регистрационен номер 101 109

Richard Bergner Elektroarmaturen GmbH & Co. KG е оторизиран доставчик на ADWEA, PCGIL and ESKOM.

Richard Bergner Elektroarmaturen GmbH & Co. KG е оторизиран доставчик на E.ON AG, RWE AG and Vattenfall Europe AG на арматура и арматура за оптични кабели за въздушни линии ВН и виброгасителни системи.

Richard Bergner Elektroarmaturen GmbH & Co. KG е оторизиран доставчик на Deutsche Bahn AG, Nederlandse Spoorwegen and Österreichischen Bundesbahnen AG



Лого AFL	<b>Доклад от типови изпитания</b>	№. ТВ 2118/1 1 Дата: 05.05.2011 Страница: 22
----------	---------------------------------------	--

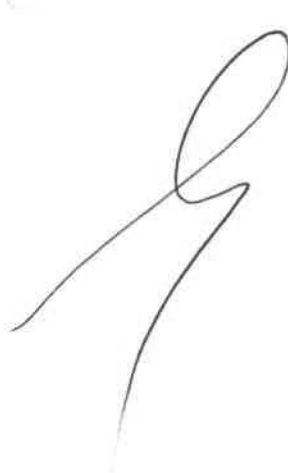
Тест на солен разтвор (проверка за корозия)

Приложение 12

Тип на кабела	ASLH-D(S)B 36 SMF (A20SA 37-2.9)
Спецификация на кабела:	TK 10471/10-03
Инд.№ на кабела	10283527/6735
Стандарт за изпитването	EIA/TIA – 455 – 16A

Условия при теста:      продължителност      мин. 1000 часа  
   температура      35°C  
   концентрация на солта      5%.

Резултат      виж доклада от независима лаборатория



**ПРОТОКОЛ**  
Тест с разрушаване на OPGW

По заявка на                   AFL Telecommunications GmbH  
Проект:                         Saudi Electricity Company SEC  
                                      Saudi Arabia

Следния тест:

Тест	OPGW
Тест на солен разтвор (корозия)	ASLH-D(S)b 36 SMF (A20SA 37-2.9)

Бе извършен в присъствието на описаните по – долу лица. Нова мостра бе поставена в камера със солен разтвор и бе тествана 1000 часа

Тестовата процедура бе удовлетворителна. Резултатите бяха документирани в окончателния детайлен доклад:

Mr Saeed Hamad AL Kahtani / SEC  
Mr Majid Abdulrahman AL Sahibani /SEC  
Mr Abdulaziz Abdulrahman Al Hagbani / SEC  
Mr Norbert Zimmermann / Moody  
Mr Neribert Muhlen / AFL  
Mr Carl Magnus Kyrklund / AFL

Dr. Mario Dansachmuller / RIBE

Приложения		
Приложение 1	Тест солен разтвор	2
Приложение 2	ISO 9001 Сертификат .....	3
Приложение 3	Машина за опън 40kN .....	4

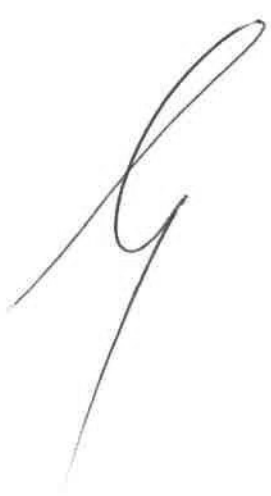
5

Приложение 1 Тест на солен разтвор (устойчивост на корозия)

Тестов стандарт: EIA/TIA-455-16A, "FOTP – 16 - Тест на солен разтвор (устойчивост на корозия) компоненти с оптични влакна

Измервателна апаратура: Машина за опън 40kN (сертификат за калибриране виж приложение 3)

Изисквания за теста: Без значително корозивно действие  
Без значително намаление на силата на опън на жиците



Handwritten mark resembling '200' or similar.

Приложение 2: Сертификат ISO 9001

CERTIFICATE



Management system as per  
DIN EN ISO 9001 : 2008

In accordance with TUV NORD CERT procedures, it is hereby certified that:

**Richard Bergner Elektroarmaturen GmbH & Co. KG**  
Bahnhofstraße 8 - 16  
91126 Schwabach  
Germany

with the places  
Schwabach and Radlbeul

for the management system in accordance with the standard for the following scope:

**Fittings and engineering services for electrical power industry,  
stationary wire systems, telecommunication appliances and  
substation clamps**

Certificate Register No. 44 01 05 156  
Audit Report No. 0101/1705

Valid until 2012-07-26  
Certificate No. 1195

Заличено по чл. 36а, ал.3 от ЗОП

Certification Body  
TUV NORD CERT GmbH

Since: 2008-07-23

This certificate is issued in accordance with the TUV NORD CERT procedures and is subject to the conditions of the TUV NORD CERT audit.

TUV NORD CERT GmbH

Lehrte, Germany

Phone: +49 51 307-1

www.tuv-nord.com



Handwritten signature or mark.

Лого RIBE

Доклад от изпитване  
К 8766е

Заглавие: Тест на солен разтвор (корозия) на мълниезащитно въже с вградени оптични влакна ASLH-D(S)b 36 SMF (A20SA 37-2.9) – диам. 8.6мм. произведено от AFL Telecommunications

Файл: 1.8

По заявка на AFL Telecommunications GmbH  
Тестов стандарт: EIA/TIA-455-16A, "FOTP – 16 - Тест на солен разтвор (устойчивост на корозия) компоненти с оптични влакна  
Съдържа: 10 страници

Обобщение:  
Теста на солен разтвор (корозия) съгласно EIA/TIA-455-16A бе проведен на мостра от OPGW ASLH-D(S)b 36 SMF (A20SA 37-2.9)  
За детайли за OPGW виж Приложение 1. Дължината на мострата бе 800мм. Целта на теста е да се определи ефекта от солената атмосферата върху оптичния кабел.

Резултат:  
Състояние на ACS жиците: Няма видими следи от ръжда. След теста механичната сила на опън на жиците бе както е специфицирана  
Изискванията бяха изпълнени

Подпис: не се чете  
Stefan Halbig  
Инженер разритие  
Schwabach 15 юни 2011

Подпис: не се чете  
Mario Dansachmuller  
Изпитващ иженер

Акредитация:

Richard Bergner Elektroamaturen GmbH & Co. KG е сертифицирана от TUV NORD CERT GmbH в съответствие с DIN EN ISO 9001, сертификат с регистрационен № 04 100 950 150.

Производител:

AFL Telecommunications GmbH  
Bonnenbroicher Str. 2-14  
41238 Monchengladbach, Germany

По заявка от:

AFL Telecommunications GmbH  
Bonnenbroicher Str. 2-14  
41238 Monchengladbach, Germany

Изпитваща лаборатория:

RIBE Test Laboratory  
Werk 2  
Industriestr. 4  
91126 Schwabach, Germany

К 8766е

Съдържание

	Страница
1. Чертеж на изпитваната мостра	4
2. Настройки на теста и процедура	5
3. Резултати	5
4. Приложение: Сертификати	8
4.1. ISO 9001 сертификат	8
4.2. Машина за изпитване на опън 40kN	9



Този доклад съдържа  
Страници (общо)

10



18.10.2013, W/S.  
12012000000404215725 TR 1067170-03

ASLH-D(S)B 36 SMF (A20SA 37 - 2.5)

Optical Ground Wire (OPGW)

according to EN 60294-4 standards



- \* Stranding direction of outer layer: right hand (Z-stranding)
- \* Wires acc. to EN 61227
- \* Maximum fibre capacity per steel tube: 38
- \* Fibres coloured acc. to colour code system 088 F SED
- \* Fibres acc. to G 852
- \* Intermingled wooden drum with protection

Configuration

Center	1 Stainless Steel Tube with 36 SMF Stainless steel tube material: DIN EN 10288-02, Mat. No. 1.4304	2,90 / 3,40 mm
Layer 1	7 A20SA - Wires	2,60 mm

Mechanical Data

Cable Diameter	8,6 mm
Cable Weight	276 kg/km
Supporting Cross Section	37,2 mm <sup>2</sup>
Rated Tensile Strength (RTS)	47,3 kN
Ratio RTS / Cable Weight	17,6 km
Modulus of Elasticity	182,0 kN/mm <sup>2</sup>
Thermal Elongation Coefficient	13,0 · 10 <sup>-6</sup> /K
Permissible Maximum Working Stress (42% RTS)	534,7 N/mm <sup>2</sup> (18,9kN)
Recommended Everyday Stress (18% RTS)	203,7 N/mm <sup>2</sup> (7,6kN)
Ultimate Exceptional Stress (72% RTS)	915,9 N/mm <sup>2</sup> (34,1kN)

Electrical Data

DC Resistance (20°C)	2,325 Ω/km
Conductivity	20,0% IACS
Short Time Current (1,0s, 50-200°C)	7,9 kA
Short Time Current (0,3s, 50-200°C)	6,3 kA
Short Time Current Capacity I <sup>2</sup> t (50-200°C)	8,3 kA <sup>2</sup> s

Application

Maximum Permissible Installation Force	14,2 kN
Minimum Bending Radius	static: 100 mm dynamic: 128 mm
Normal Delivery Length	4000 m
Temperature Range	Installation: -10 to +50°C Transportation and Operation: -40 to +82°C



Заличено по чл. 36а,  
ал.3 от ЗОП



## 2. Настройка на теста и процедура

Камерата със солен разтвор SSC 1000 произведена от Weiss/ Германия се използва да създаде поддържане на солен спрей (мъгла) за тестовата среда съгласно EIA/TIA-455-16A.

Теста за опън бе проведен на индивидуалните жици от мострата за да се определи първоначалната сила на опън

Друга мостра от кабела (с дължина при бл. 0.8м) бе поставена в камерата със солен спрей с надлъжен наклон 15°. Тя бе подложена на солена мъгла за 1000 часа при 35°C±1°C (теста бе прекратен на 15.06.2011, 11:00). Концентрацията на сол бе 5%. Тя бе постигната, чрез смесването на 5 теглови части натриев хлорид в 95 теглови части дестилирана вода. рН на разтвора бе между 6.5 и 7.2, когато бе измерено при температура 35°C±2°C

## Резултати от теста

След приключване на теста на солен разтвор, повърхностния слой на мострата изложен на разтвора бе прегледан и фотографан.

Повърхността на ACS жиците на повърхностния слой на кабела бе потъмнена. Гресирания слой около стоманената тръба съдържаща оптичните влакна бе засегната. След почистване по стоманената тръба не се наблюдаваха признаци на корозия.

Единични ACS жички бяха подложени на тест на опън за да се определи тяхната сила на опън след теста на солен разтвор. Бе използвана калибрирана машини за определяне силата на опън.

Специфицираната силата на опън на жичките на кабела не бе засегната от теста на солен разтвор

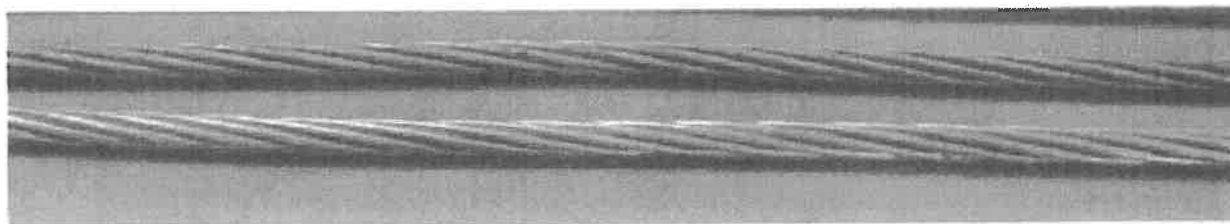
Жичка	Материал на жичката	Диаметър на жичката в мм.	Сила на скъсване кN	напрежение при скъсване на опън МПа	напрежение при скъсване на опън след престой съгласно IEC 61232 МПа
1 ви слой					
1	ACS	2.59	8.25	1565.90	1273
2	ACS	2.59	8.5	1613.35	1273
3	ACS	2.59	8.15	1546.92	1273
4	ACS	2.59	8.3	1575.39	1273
5	ACS	2.59	8.25	1565.90	1273
6	ACS	2.59	8.45	1603.86	1273
7	ACS	2.59	8.05	1527.94	1273
			<b>Средно</b>	<b>1671.22</b>	

Сила на опън на жичките след теста на солен разтвор

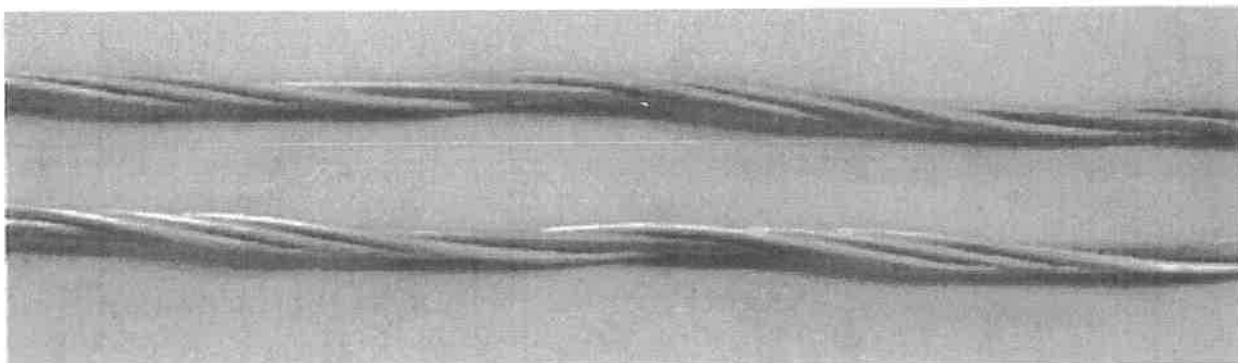
Жичка	Материал на жичката	Диаметър на жичката в мм.	Сила на скъсване кN	напрежение при скъсване на опън МПа	напрежение при скъсване на опън след престой съгласно IEC 61232 МПа
1 ви слой					
1	ACS	2.59	8.35	1584.88	1273
2	ACS	2.59	8.2	1556.41	1273
3	ACS	2.59	8.3	1575.39	1273
4	ACS	2.59	8.4	1594.37	1273
5	ACS	2.59	8.25	1565.90	1273
6	ACS	2.59	8.5	1613.35	1273
7	ACS	2.59	8.4	1594.37	1273
			<b>Средно</b>	<b>1583.63</b>	

Без забележителни промени на силата на опън на жичките.

Фотографии:



Фиг. 1: Долния кабел е екземпляр не подложен на тест на солен разтвор.  
Горния кабел е екземпляр след теста и почистен с чиста вода



Фиг. 2 Четири жички от горния слой са развити. Долния кабел е екземпляр не изложен на теста със солен разтвор. Горния кабел е екземпляр след теста.

4.1. Сертификат ISO 9001

# CERTIFICATE **TUV NORD**

Management system as per  
**DIN EN ISO 9001 : 2008**

In accordance with TUV NORD CERT procedures it is hereby certified that

**Richard Bergner Elektroarmaturen GmbH & Co. KG**  
Bahnhofstraße 8 - 16  
91126 Schwabach  
Germany

with the places  
**Schwabach and Radebeul**

operates a management system in line with the above standard for the following scope

**Fittings and engineering services for electrical power industry,  
catenary wire systems, telecommunication appliance and  
substation clamps**

Certificate Registration No. 44 102 950 156  
Audit Report No. 38414 4314

Valid until 2012-07-29  
Initial certification 1999

Заличено по чл. 36а, ал.3 от ЗОП

Certification Body  
at TUV NORD CERT GmbH

Expiry: 2009-07-30

This certification was conducted in accordance with the TUV NORD CERT auditing and certification procedures and is  
subject to regular surveillance audits

TUV NORD CERT GmbH

Langermündstrasse 20

45141 Essen

www.tuv-nord-cert.com



4.2. Машина за изпитване на опън 40kN



Zentrum für Konstruktionswerkstoffe  
Städtische Materialprüfanstalt Darmstadt  
Fachgebiet und Institut für Werkstoffkunde  
Prof. Dr.-Ing. C. Berger



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

**Prüfzeugnis W 091797.2**

Über die Prüfung einer Werkstoffprüfmaschine nach DIN 51220

1. Ausfertigung

Auftraggeber: RIBE, Richard Bergner Elektromotoren GmbH & Co. AG  
Bahnhofstraße 8 - 16  
91126 Schwabach

Bestell - Nr.: 91905 vom 30.11.09 Vertrag Nr.: W 620

Aufstellungsort: Werk II, Elektromotoren, Versuch und Entwicklung Abt. EE, Industriestraße

Bauart/Typ: 40 kN Zugprüfmaschine / UHP4

Hersteller: Losenhausen Maschinenbau AG, Düsseldorf Herstell - Nr.: 23218

Baujahr: 1970 Inv. -Nr.: 17-01-60

Beanspruchungseinrichtung: Hydraulisch

Messeinrichtung: Pendelmanometer,

Anzeigebereiche: 2/4/8/20/40 kN Prüftemperatur: 21 °C

Masse der Pendelscheibeln: A = 15,175 kg; B = 12,090 kg; C = 3,025 kg

Datum der Prüfung: 17.12.2009 Prüfer: Dipl.-Ing. M. Marzian

**1. Prüfergebnis**

Die Prüfung erfolgte nach DIN EN ISO 7500-1 und Beiblatt 1. Die Prüfmaschine entspricht dieser Norm bei zu- und abnehmender Prüfkraft und kann

im Anzeigebereich	von	bis	in der Klasse	Bemerkungen s. Abschnitt 3.2
40 kN Druck	4 kN	40 kN	1	
20 kN Druck	2 kN	20 kN	1	
	1 kN	20 kN	0,5	
8 kN Druck	0,8 kN	8 kN	1	
4 kN Druck	0,4 kN	4 kN	1	

für maßgebliche Versuche mit und ohne Benutzung des Schleppzeigers als Zusatzmesseinrichtung verwendet werden.

Städtische Materialprüfanstalt Darmstadt  
Kompetenzbereich Mess- und Kalibriertechnik  
Grafenstraße 2, 64283 Darmstadt

Serien: 6  
Tabellen: 5  
Bilder: ---  
Anlagen: ---

Berichtsdatum: 21. Dezember 2009 Zeichen: W/10

Die Leitung

Der Sachbearbeiter

IA.   
Prof. Dr.-Ing. R. Tschaischnig

**Заличено по чл. 36а, ал.3 от ЗОП**

Dipl.-Ing. M. Marzian



Die in diesem Bericht enthaltenen Ergebnisse und Auswertungen können nur ausschließlich auf das angegebene Prüfobjekt übertragen werden. Die Abrechnung umfasst die in der Abrechnungsvorlage festgelegten Prüfleistungen und Prüfverfahren.



Richard Bergner Elektroarmaturen GmbH & Co. KG е сертифицирана от TUV NORD CERT GmbH в съответствие с DIN EN ISO 9001, сертификат с регистрационен № 04 100 950 150.

Системата за управление на качеството в съответствие с DIN EN ISO 9001 осигурява непрекъснатата инспекция на измервателните и изпитвателни уреди. Налични са референтни стандарти, които могат да бъдат проследени според националните стандарти.

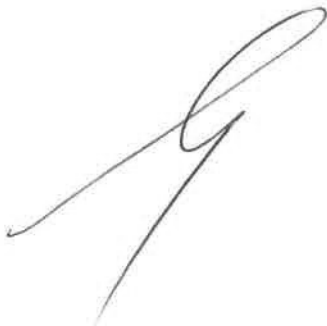
Richard Bergner Elektroarmaturen GmbH & Co. KG е сертифициран доставчик на китайското "Министерство на железниците" (MOR).

Richard Bergner Elektroarmaturen GmbH & Co. KG е оторизиран доставчик на Sellihca Nordic Utility Pre-Qualification System с регистрационен номер 101 109

Richard Bergner Elektroarmaturen GmbH & Co. KG е оторизиран доставчик на ADWEA, PCGIL and ESKOM.

Richard Bergner Elektroarmaturen GmbH & Co. KG е оторизиран доставчик на E.ON AG, RWE AG and Vattenfall Europe AG на арматура и арматура за оптични кабели за въздушни линии ВН и виброгасителни системи.

Richard Bergner Elektroarmaturen GmbH & Co. KG е оторизиран доставчик на Deutsche Bahn AG, Nederlandse Spoorwegen and Österreichischen Bundesbahnen AG



**Доклад от изпитване**  
№: 12\_186-2    Версия: 2/2

**Клиент** : AFL Telecommunications GmbH  
Bonnenbroicher StraSe 2-14  
41048 Monchengladbach

**Тестов обект** : Оптично м.з.в (OPGW)

**Тип** : ASLH-D(S)b 48 SMF (27SA 75 - 10,0)

**Производител** : AFL Telecommunications GmbH

**Дата на заявка** : 11.06.2012

**Дата на тест** : 20.06.2012 – 22.06.2012

**Прилагани правила за изпитване** : Съгласно Terna-стандарт UX LC3907 във връзка с  
IEC 60794-4-1

**Проведени изпитания** : - Ток на късо съединение ( $I^2t = 50 \text{ kA}^2\text{s}$ ), Terna Test-No.: S  
- Тест на мълнии ( $Q = 100 \text{ As}$ ), Terna Test-No.: BB

**Резултат** : OPGW, тип ASLH-D(S)b 48 SMF (27SA 75 - 10,0) произведено от  
AFL Telecommunications GmbH премина теста за късо съединение  
съгласно Terna-стандарт UX LC3907

**Изпитващ** : C. Pieper, H. Walrer

Дортмунд, 18.07.2012

H. Walrer подпис не се чете

A. Schluter подпис не се чете

Доклад No. 12\_186-2 съдържащ 12 страници и 5 приложения

Резултатите от теста в този отчет са валидни само за тестваните обекти. Частично дублиране или публикуване не е разрешено без писмено разрешение от RWE Eurotest. Автентичността на този отчет е гарантирана само с RWE-coinage на първата страница



**Обобщение**

RWE Eurotest GmbH изпълни тест за късо съединение съгласно Terna- стандарт UX LC3907 на OPGW произведено от AFL Telecommunications GmbH, type ASLH-D(S)b 48 SMF (27SA 75 - 10,0). Оптичното разреждане на оптичните влакна беше измерено от производителя по време на теста. Записите от измерването бяха извършени от RWE Eurotest.

Свидетели на теста бяха следните лица:

T. Mongelli (IMQ), U. Jansen (AFL Telecommunications GmbH)

Резултати:

OPGW, тип ASLH-D(S)b 48 SMF (27SA 75 - 10,0) произведено от AFL Telecommunications GmbH премина теста са късо съединение съгласно Terna-стандарт UX LC3907.





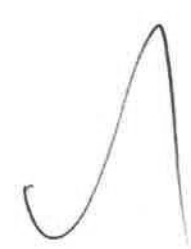
## Съдържание:

## Страница:

1. Приложими изисквания.....	4
2. Технически данни на обекта.....	4
3. Тест на изпитвателното оборудване.....	5
4. Тестови резултати.....	6

## Приложение:

1	Температура-, разреждане-, ток на късо-, натоварване /времева диаграма (15 pages)	
2	Волтова дъга-, оптично разреждане-, натоварване/времева диаграма и снимка на повредените влакна (18 pages)	
3	Данни OPGW	(1 страница)
4	Тестов доклад за натоварване	(2 страници)
5	Сертификат за калибрация на тестовото оборудване на RWE Eurotest	(6 страници)





## 1. Приложими стандарти

Съгласно Терна стандарт

**UX LC3907;Rev.00**

правила относно конструкцията и изпитването на въжета с оптични влакна

## 2. Технически данни

<b>ASLH-D(S)b 48 SMF (27SA 75 -10,0)</b>	
Кабелен Диаметър	12.0 mm
Приложимо сечение	75.4 mm <sup>2</sup>
Номинална якост на опън (RTS)	74.5 kN
Номинален ток на късо	10 kA; 0.5 s ( $I^2t = 50.0 \text{ kA}^2\text{s}$ )

Table 1: Технически данни на тествания обект (за детайли виж приложениях 03)





### 3. Тест и измервателно оборудване

No.	cal.	Оборудване	Тип	Производител
ET-505	*	Impulse current sensing resistor	ISM 250 P	Hilo Test
ET-506	*	Impulse current sensing resistor	ISM 250 P	Hilo Test
ET-507	*	Impulse current sensing resistor	ISM 250 P	Hilo Test
ET-533		50 kA висковолтово оборудване	GDPN 5000/12 Sp	Siemens
ET-651	*	ScopeCorder	DL750	YOKOGAWA
ET-770	*	Load cell	U2A 5t	HBM
ET-811	*	Fibre Optic Isolated Digitizing Subsystem	GEN7t	HBM
01-120	1)	Optical Power Meter	ML 910 B	Anritsu
01-105	1)	Optical Power Meter	MA 9301A	Anritsu
01-101	1)	Stabilized Light Source	MG 9002 A	Anritsu
-		Edge-Emuttung LED Source	MG 0918 D	Anritsu
-		Swich	-	AFL
-	*	Thermocouples 0.5 mm	NiCr-Ni	Rossel
*) Измервателното оборудване е калибрирано на база международни и национални стандарти 1) Измервателното оборудване на AFL е калибрирано на база международни и национални стандарти				

Таблица 1: Тестово и измервателно оборудване

Грешката на измервателните уреди е изчислена и архивирана от RWE Eurotest. Документите могат да бъдат проверявани при поискване.

## 4. Резултати

### Ток на късо съединение

Участък от около 120 m от OPGW беше подготвено от клиента и положено на тестова установка фигура 1 . OPGW беше подготвено със защитни спирали. При механично задвижване на задвижването във връзка с измервател на опън напрежението на проводника се регулира на 18% от номиналната якост на опън (RTS) на изпитваната проводник (13,4 kN при 20 ° C). За целите на механичното амортизиране по време на теста за късо съединение са монтирани две пружини на всеки край на механичната система, включително тестовия обект (фигура 1).

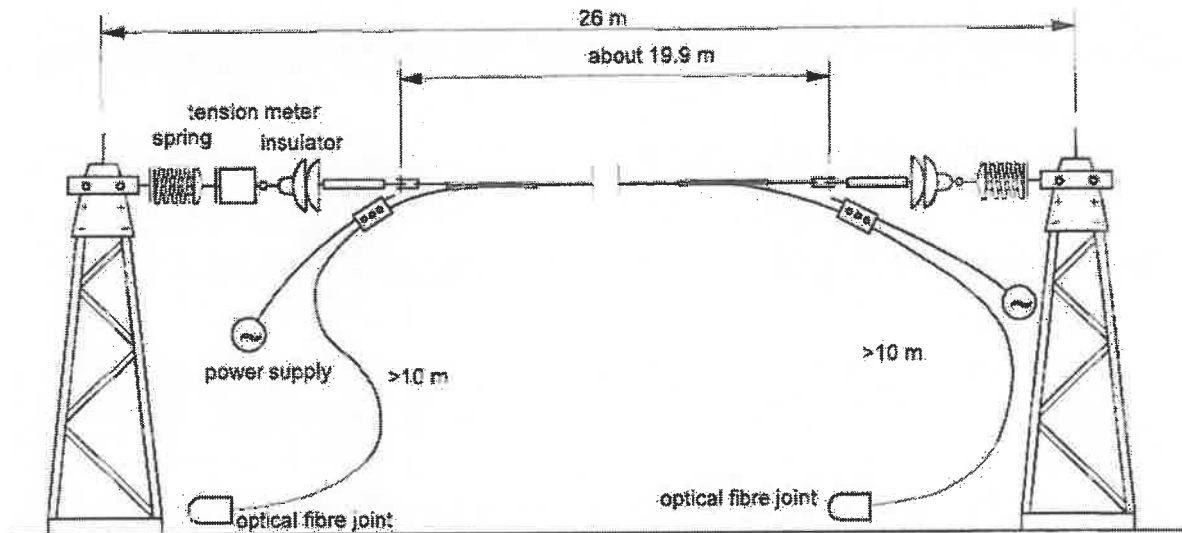
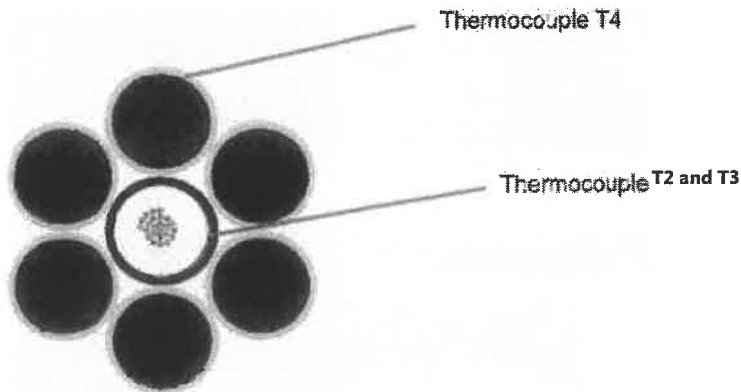


Figure 1: Постановка на теста.

## Термометрия

Температурата на въжето NiCr-Ni термодвойки (диаметър от 0.5 mm) по време на теста на късо съединение в тройни точки, T2 и вътрешен слой, 10 mm от лявата страна и T3 във вътрешен слой, 10 mm от дясната страна по средата на тестовия обект. T4 беше горе посредата на тестовия обект (виж фиг.. 2). T1 измерва температурата на заобикалящата среда.



Фиг. 2: Точки на температурно измерване.

## Измерване на оптичното затихване

Измервателното устройство за оптичното затихване беше осигурено от клиента. Оптичните влакна на обекта бяха свързани на приблизително 5760 м. дължина.

Продължителния запис на оптичното затихване беше извършено от RWE Eurotest. **Реализация**

Следните тестове за късо съединение бяха извършени от:

- Тест 1-5: ток на късо съединение ( $I_t = 50 \text{ kA}^2\text{s}$ )

Номинална сила на опън: 74.5 kN

Натоварване  $74.5 \text{ kN} * 0.18 = 13.4 \text{ kN}$  (20 °C)

Дължина на кабела: приблизително. 120 m

Електрически натоварена дължина на кабела: 20.60 m

Механично натоварена дължина на кабела: 19.90 m

Брой на тестовете за късо съединение: 5

Температура преди теста:  $50 \text{ °C} \leq T \leq 55 \text{ °C}$

## Резултати от теста

Резултатите от теста са обобщени в таблица 3 и таблица 4. Температурата-, затихване-, ток на късо съединение- натоварване/времева диаграма е представена в приложение 1.

Тест	I <sub>k</sub> [kA]	Продължителност [ms]	I <sup>2</sup> t [kA <sup>2</sup> s]
1	10.07	502.7	50.95
2	10.09	502.7	51.16
3	10.09	503.0	51.19
4	10.08	502.5	51.10
5	10.07	502.5	50.92

Table 3: Параметри тест ток на късо съединение.

	Test 1	Test 2	Test 3	Test 4	Test 5
U <sub>0</sub> T2	50.6 °C	50.4 °C	50.3 °C	50.9 °C	50.1 °C
U <sub>max</sub> T2	249.2 °C	249.8 °C	250.5 °C	250.3 °C	249.6 °C
U <sub>0</sub> T3	51.6 °C	50.9 °C	52.6 °C	51,9°C	52.0°C
U <sub>max</sub> T3	252.5 °C	250.5 °C	253.9 °C	253.6 °C	252.8 °C
U <sub>0</sub> T4	52.5 °C	51.5 °C	52.1 °C	53.6 °C	53.2 °C
U <sub>max</sub> T4	240.0 °C	239.6 °C	241.8 °C	241.8 °C	240.8 °C
U <sub>0</sub> – Температура преди тест U <sub>max</sub> Максимална температура					

Table 4: Резултати от температурно измерване.

Доклад-№.: 12\_186-2

Страница 9 от 12

1. Не беше установено визуално нараняване на проводника след тестовете.
2. Резултатите от оптичното измерване не показаха затихване.

OPGW, тип ASLH-D(S)b 48 SMF (27SA 75 - 10,0) произведено от AFL Telecommunications GmbH премина тестовете за ток на късо съединение съгласно Терна-стандарт UX LC3907.

## Тест на мълнии

### Изпълнение на теста

Секция от около 120 m от тествания OPGW се приготвя от клиента и се закрепва в изпитателната стойка, показана на фигура 3. OPGW се приготвя със защитна спирала и спирала тип. При механично задвижване на двигателя във връзка с измервател на опън напрежението на проводника се регулира до 18% от номиналната якост на опън (RTS) на изпитваната проводник (13,4 kN). За целите на механичното амортизиране по време на мълниевия тест са монтирани две пружини на всеки край на механичната система, включително тествания обект (фигура 3). Нагласяеми електроди

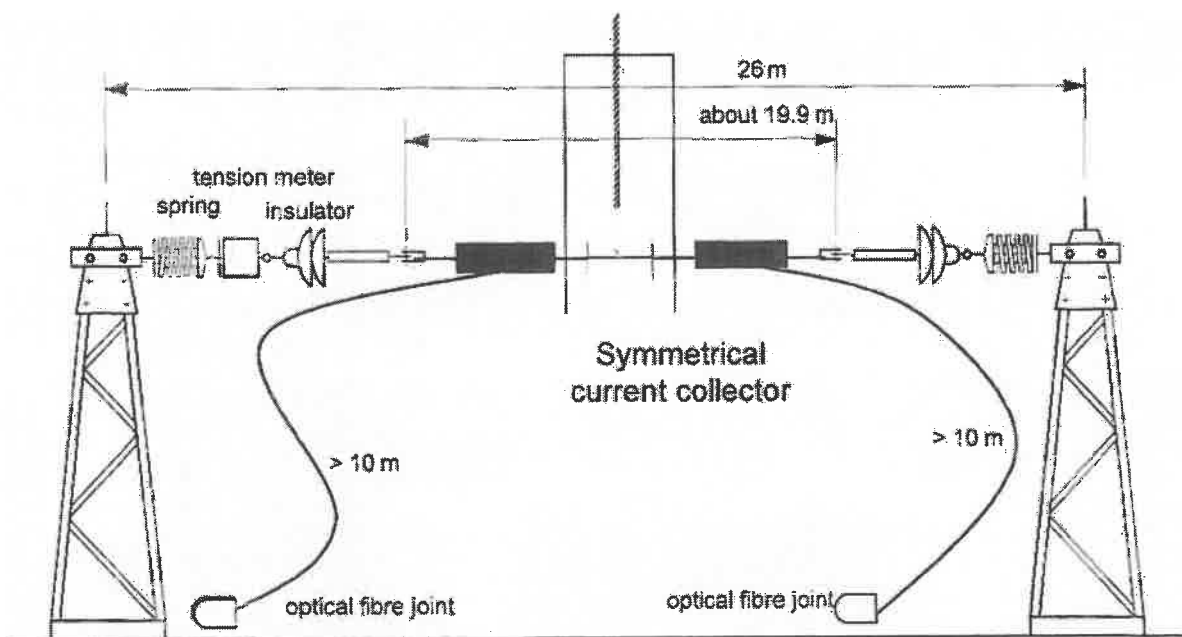


Figure 3: Test set-up lightning test

Горният електрод на пръчката е вертикално регулируем и поставен над OPGW според Тема-стандарт UX LC3907. Той е заоблен в края и има диаметър 25 мм. С тел (мед, 0,4 мм) токът на светкавицата се запалва. Заземеният проводник е симетрично свързан към източника на захранване, за да се сведе до минимум магнитната сила върху дъгата и да се тества при най-тежко състояние



# RWE Eurotest GmbH - Electrotechnical Testing Laboratory

Доклад-Но.. 12\_186-2

Страница 11 от 12

## Реализация

На различни места в OPWG бяха проведени пет теста. Продължителният ход между електрода и кабела (виж фигура 3) се запалва с медна жица (Ø 0.4 mm). По този начин електрическото пространство се регулира на 50 mm (47 mm вертикално и 15 mm хоризонтално) и кабелът се натоварва с механично натоварване от 13,4 kN (18% от номиналната якост на опън (RTS)). Амплитудата на тока на дъгата беше нагласена на 200 A, продължителността на дъгата беше 500 ms (общо заряд = 100 ° C) съгласно Терна-стандарт UX LC3907.

## Измерване на оптичното затихване

Измервателното устройство за оптичното затихване е предоставено от производителя. По този начин оптичните влакна на тествания обект са свързани с дължина на влакната около 5760 m.

Непрекъснато записване на оптичното отслабване на влакната се извършва от RWE Eurotest.

Резултати от изпитанието

Резултатите от тестовете са обобщени в таблица 5. Таблица 5. Диаграми на тока на тока, оптично затихване, траекторен товар / време и снимки на повредените жици на изпитвания обект са представени в приложение 02.

	Test 1	Test 2	Test 3	Test 4	Test 5	Test 6	Test 7
U [V]	-	1042	1042	1042	1042	1042	1042
I [A]	-	212.5	203.1	191.3**	206.8	209.3	210.6
QICJ	-	107.4	102.6	96.41	104.5	105.7	106.4
t [ms]	-	505.3	505.1	504.0	505.4	505.2	504.9
Температура околна среда [°C]	-	22	22	22	22	22	22
Слой разтопени жици	-	0	1	0	0	1	0
Слой разтопени жици вътрешен слой	-	0	0	0	0	0	0
Визуални щети	-	No	No	No	No	No	No
Теоритично оставаща сила на счупване [% of RTS]*	-	>92	>92	-	>92	>92	>92
забележка	невалидно	преминал	преминал	невалидно	преминал	невалидно	преминал

\* Стойностите са калкулиране от AFL и са базирани на тестовете на скъсване на единична жица, които са изпълнени от AFL (Терна Test №C) в лабораториите на AFL  
\*\* Заряда/Напрежението са ниски

Таблица 5. Параметри и резултати от lighting test

# RWE Eurotest GmbH - Electrotechnical Testing Laboratory

Доклад-No.. 12\_186-2

Страница 12 от 12

1. Повредените жици са само в повърхностния слой.
2. Теоретично оставащата сила на скъсване е по – голяма от 92% от RTS усреднено и не е по – малка от 90% от RTS за единичен тест.
3. Резултатите от оптичните измервания не показват промени в оптичното затихване.

OPGW тип ASLH-D(S)b 48 SMF (27SA 75 – 10.0) произведено от AFL Telecommunications GmbH премина тест на мълнии съгласно изискванията на Terna – standart UX LC3907.

- Край на доклада -

# RWE Eurotest GmbH - Electrotechnical Testing Laboratory

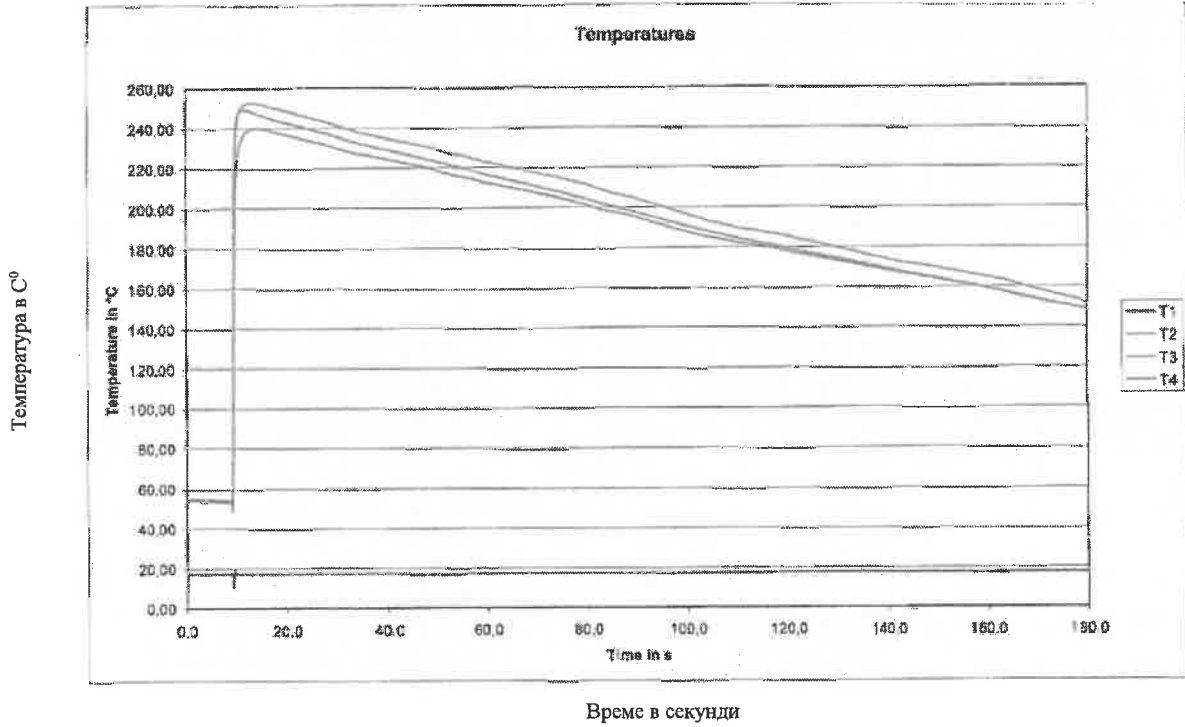
Доклад-Но.: 12\_186-2

Приложение: 01, Страница 1 от 15

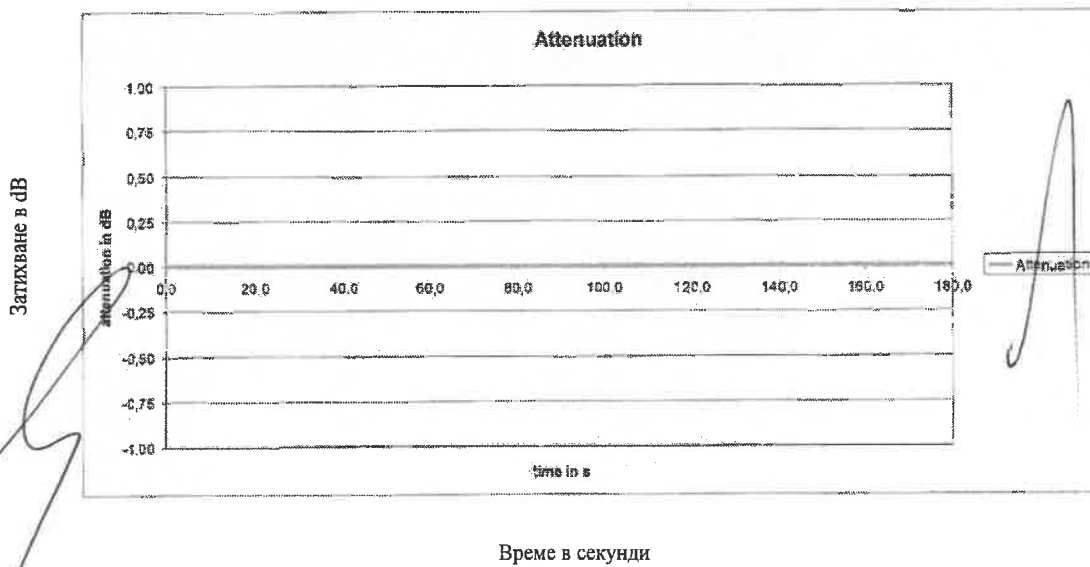
## Тестове на късо съединение

### Тест 1

Температури



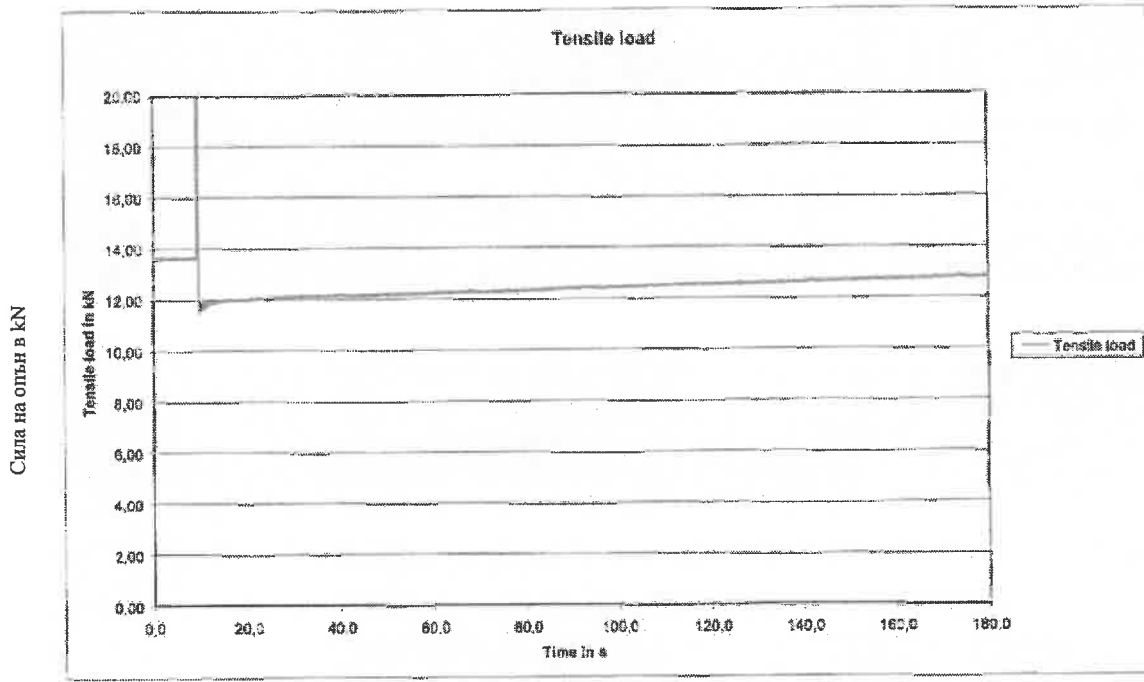
Затихване



Handwritten mark

Тест 1

Сила на опън



Сила на опън в kN

Време в секунди

Handwritten signature

Handwritten mark

## Ток на късо съединение

Test-No.: 12 186

Тест1

20.06.2012

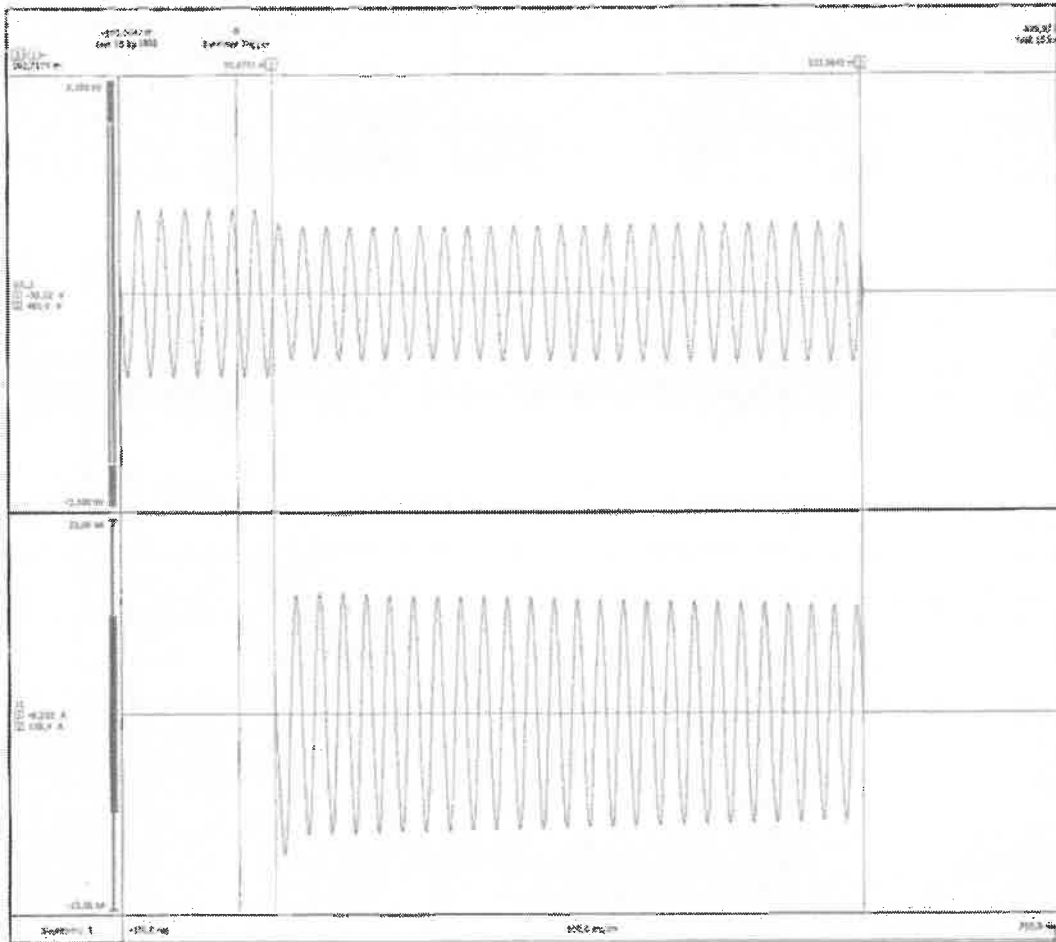


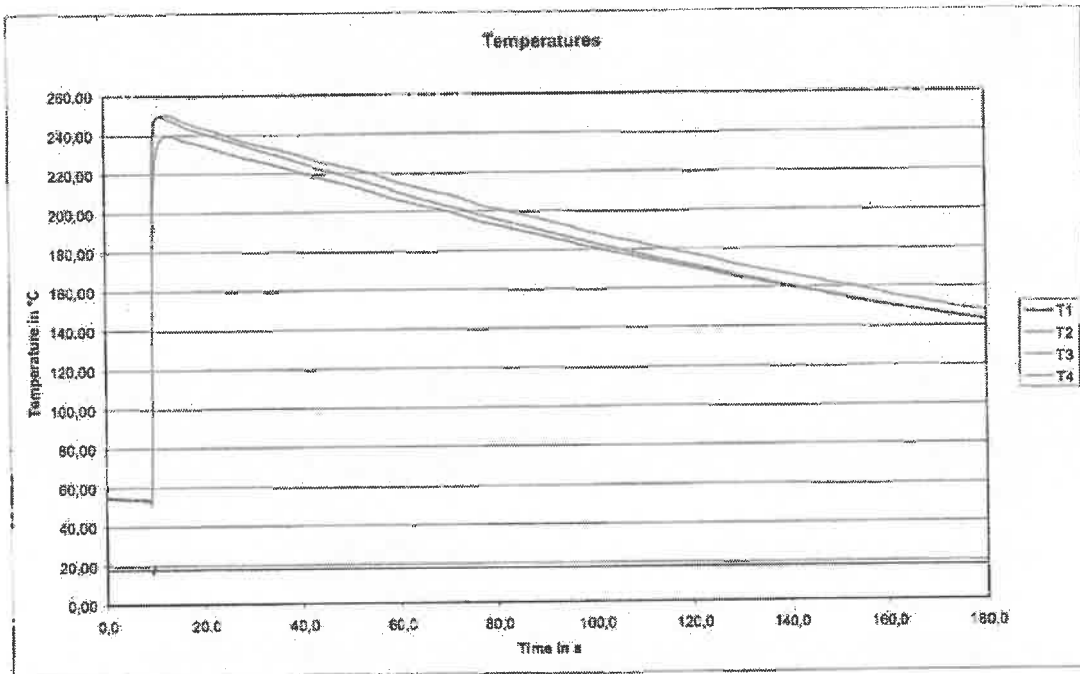
таблица		
U3 1 eff	546,4	V
I1 eff	10.07 k	A
I1 <sup>2</sup>	50.95 M	A <sup>2</sup> s
I1 max	-17.57 k	A
Време	502.7 m	S
Wintel-cursor	9.049k	°

Настройка на високоволтово съоръжение		
	L1	L3
U[V]	670	670
R slide [mΩ]	0	0
R fixede [mΩ]	25	10
X <sub>L</sub>	-	-

Температура на околна среда:	17 °C
Влажност:	87%

Тест 2

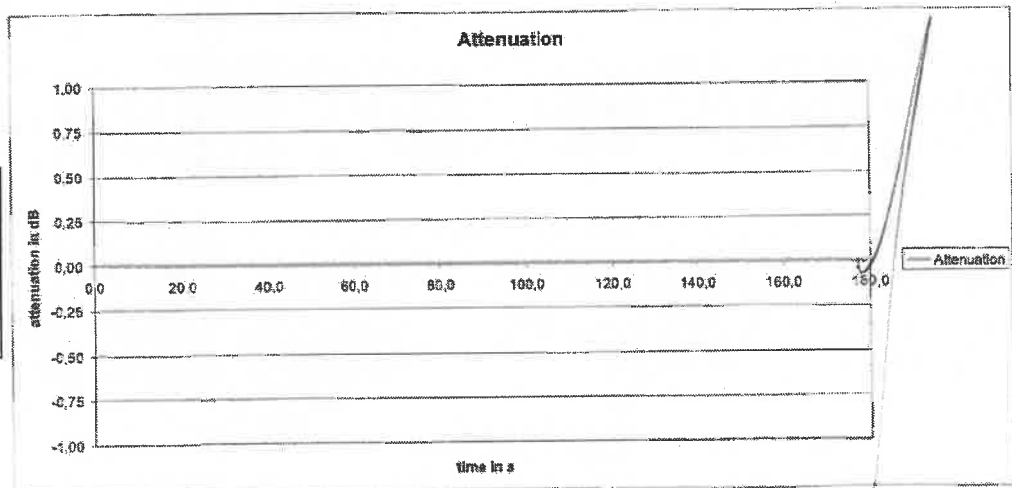
Температура



Температура в С°

Време в секунди

Затихване



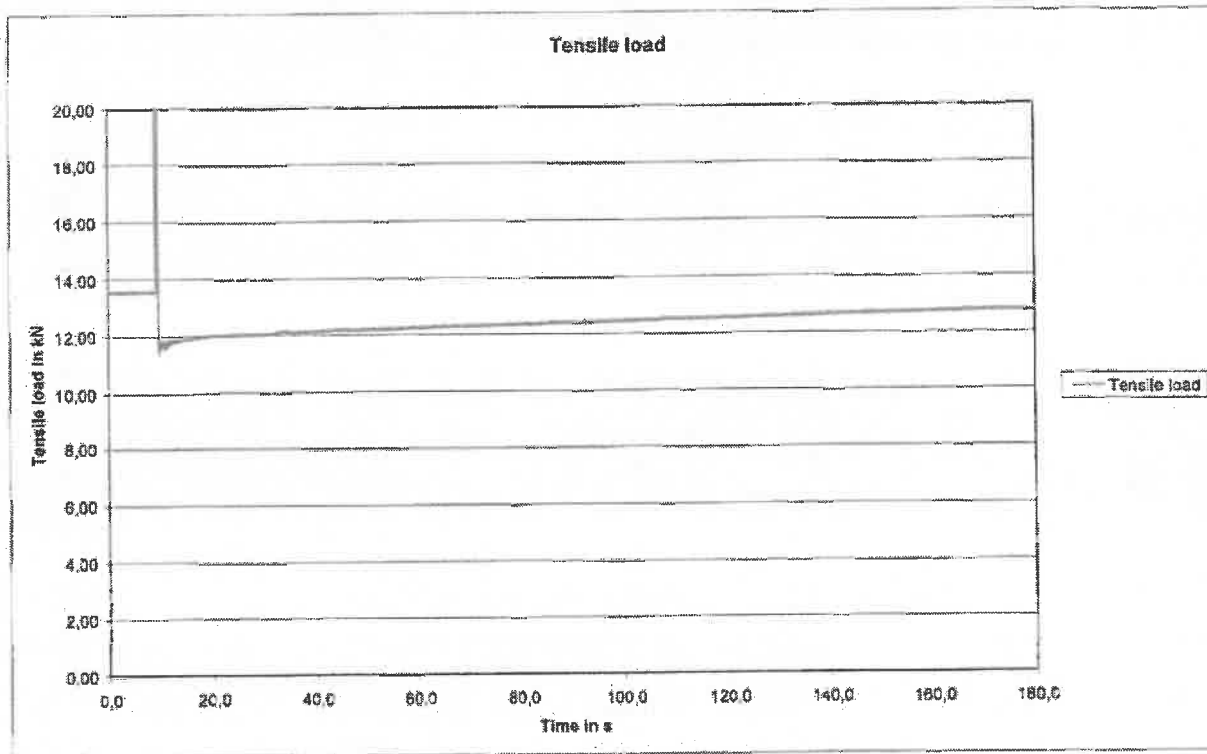
Затихване в dB

Време в секунди



Тест 2

Сила на опън



Сила на опън в kN

Време в секунди

## Ток на късо съединение

Test-No.: 12 186

Тест 2

20.06.2012

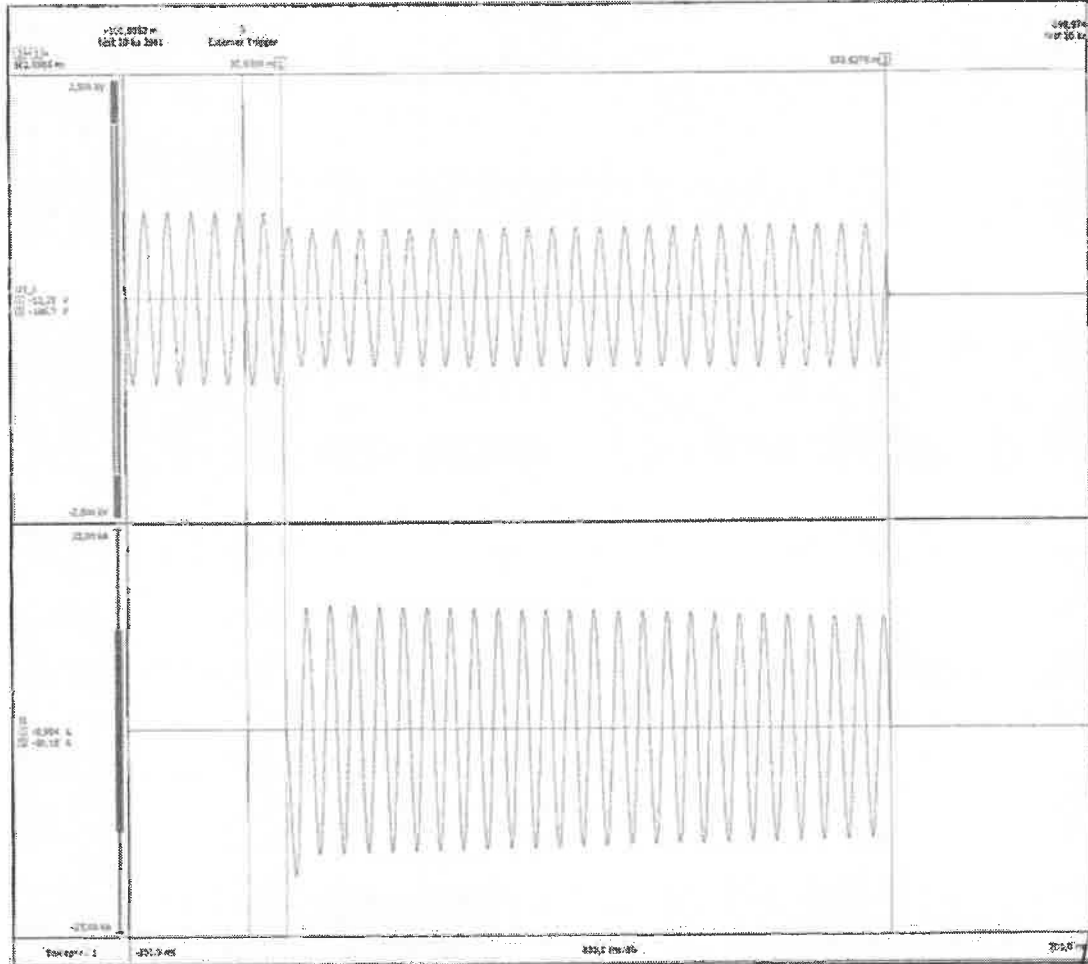


Таблица		
U3 1 eff	546.9	V
I1 eff	10.09 k	A
I1 <sup>2</sup> t	51.16 M	A <sup>2</sup> s
I1 max	-17.63 k	A
Време	502.7 m	s
Wintel-cursor	9.049 k	°

	Настройка на високоволтovo оборудване	
	L1	L3
U[V]	670	670
R slide [mΩ]	0	0
R fixede [mΩ]	25	10
X <sub>L</sub>	-	-

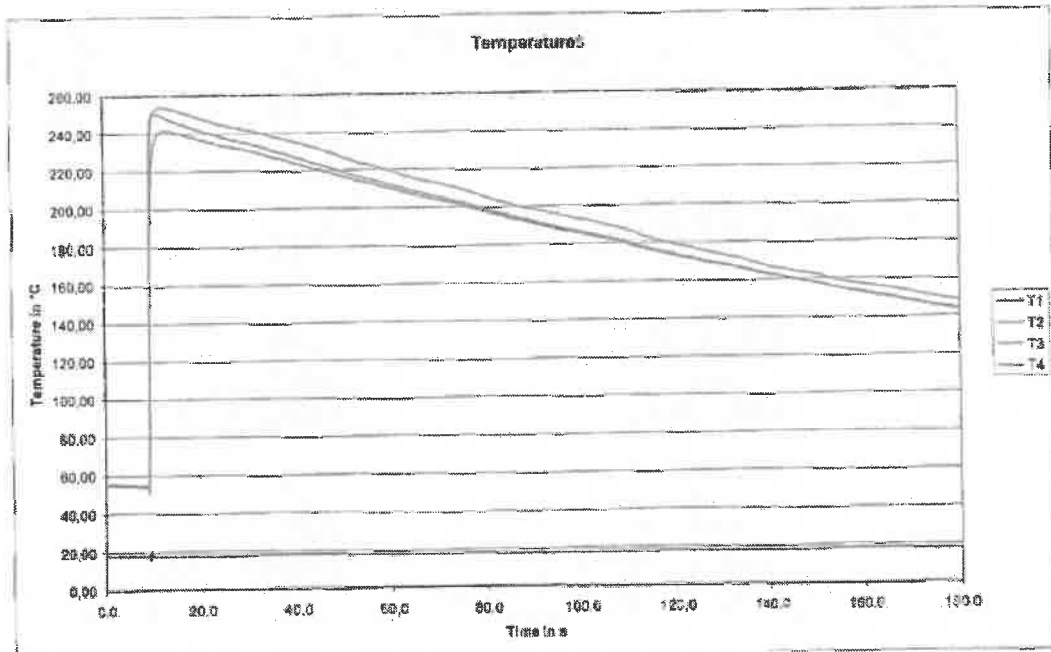
Температура на околна среда:	17 °C
Влажност:	87 %



# RWE Eurotest GmbH - Electrotechnical Testing Laboratory

Температура

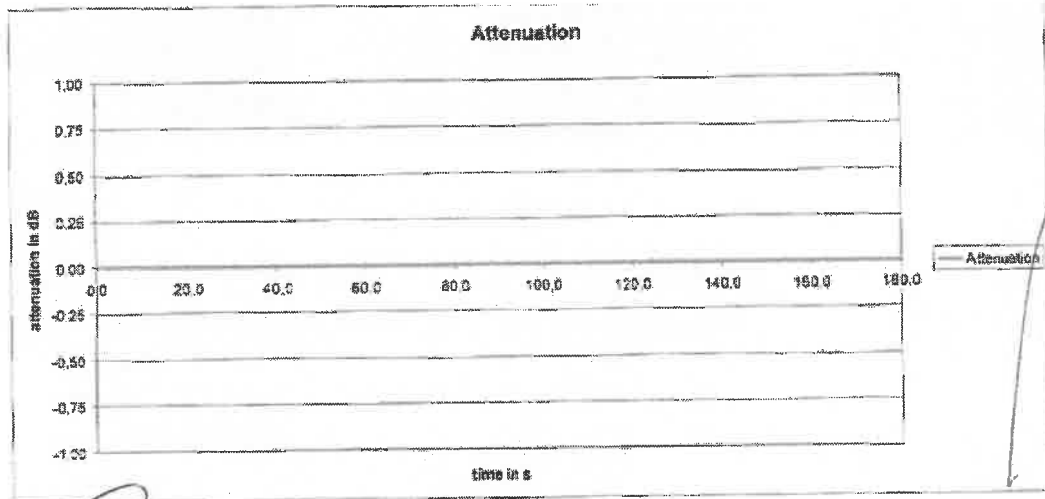
Температура в С°

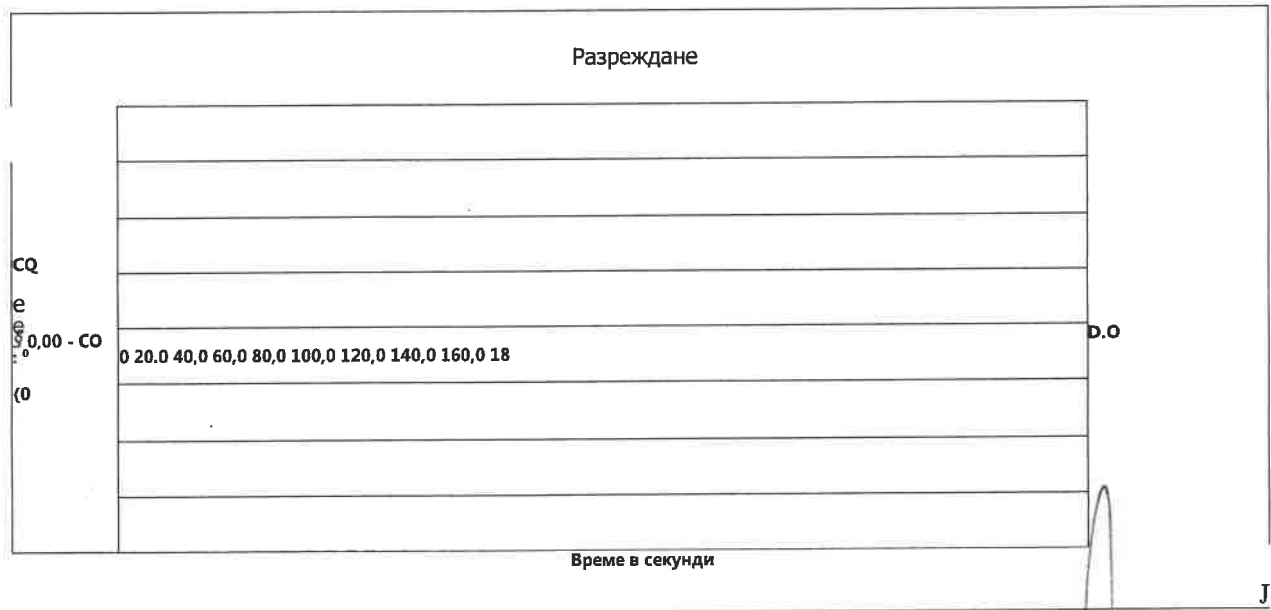
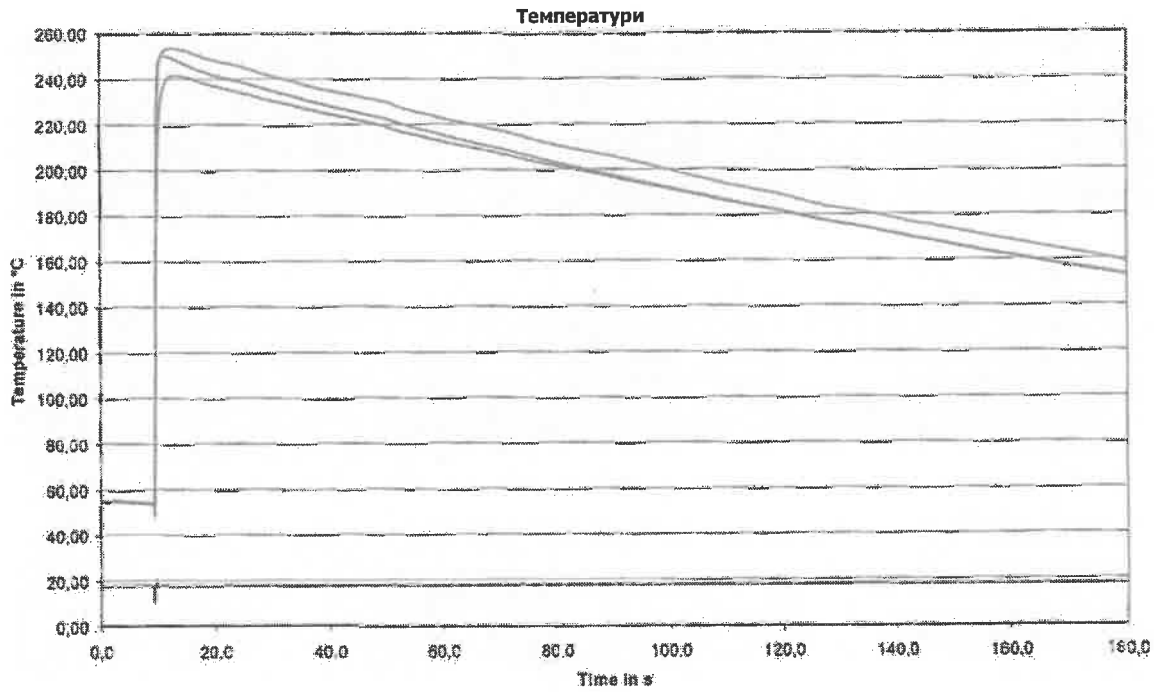


Време в секунди

Затихване

Затихване в dB

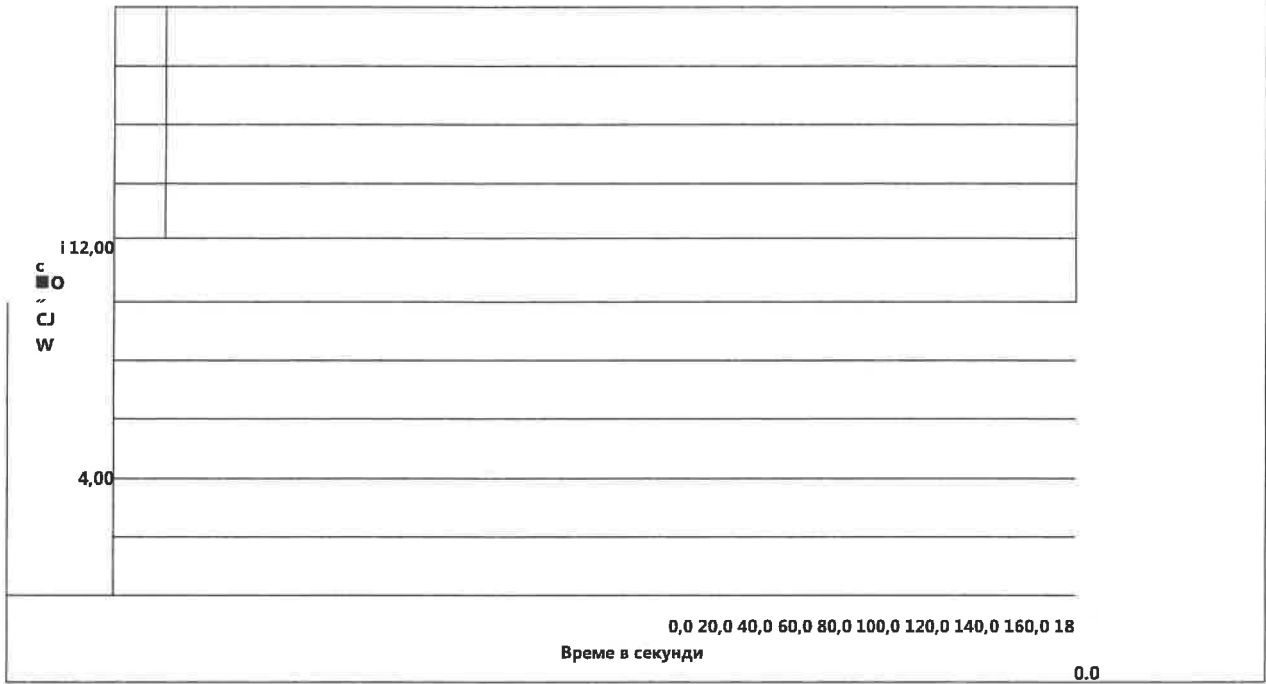




**Тест 4**

7

Сила на опън



# RWE Eurotest GmbH - Electrotechnical Testing Laboratory

## Ток на късо

Test-No.: 12 186

Тест 4

20.06.2012

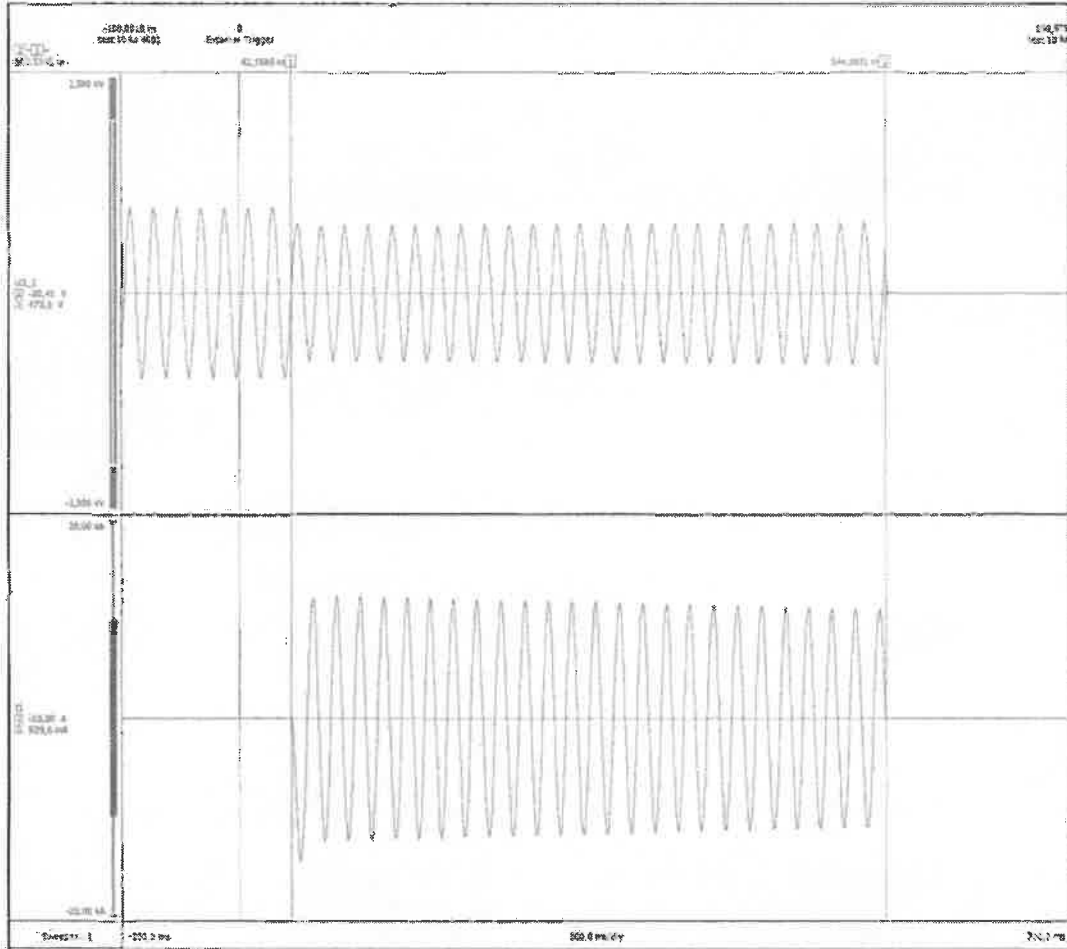


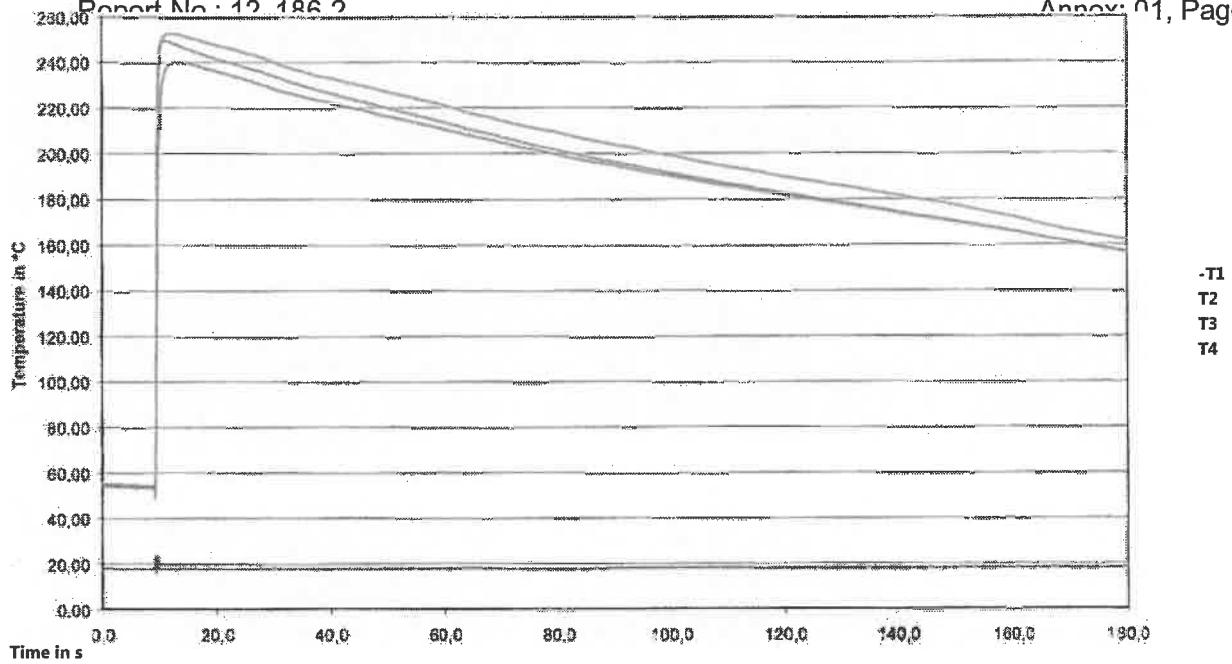
Таблица		
U3 1 eff	547.7	V
I1 1 eff	10.08 k	A
I1 Pt	51.10 M	A <sup>2</sup> s
I1 max	-17.61 k	A
Време	502.5 m	s
Winkel cursor	9.046 k	°

Настройки на високоволтово оборудване		
	L1	L3
	670	670
^slide	0	0
*fixed	25	10
2k	-	-
Температура на околната среда:	17 °C	
Влажност:	87 %	

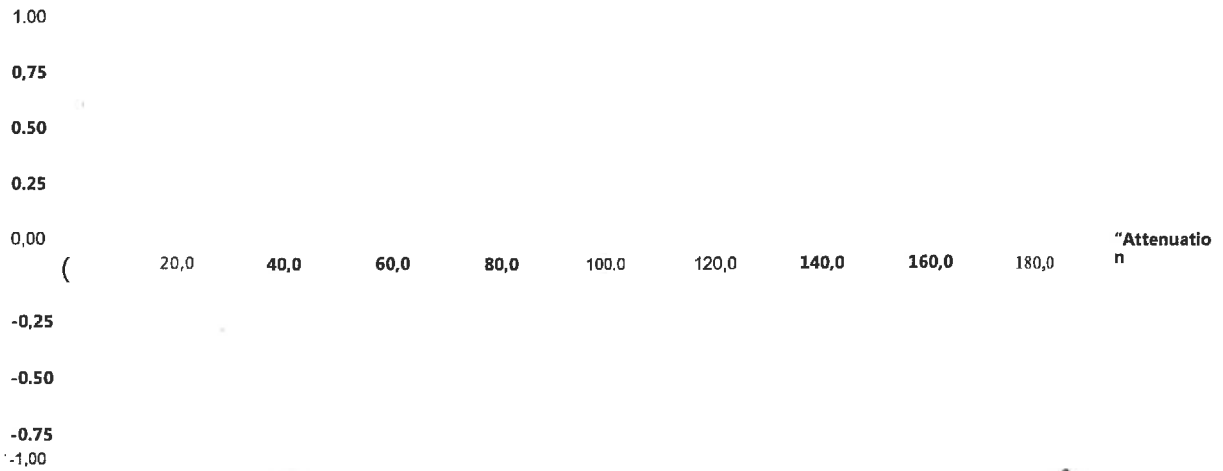
# RWE Eurotest GmbH - Electrotechnical Testing Laboratory

Report No: 12\_186\_2

Annex: 01, Page 11 of 15



Разреждане



Време в секунди



## RWE Eurotest GmbH - Electrotechnical Testing Laboratory

### Тест 5 Сила на опън

18,00					
X 12,00 c					
• 0					
@ 8.00					
0.0 20.0 40.0 60.0 80.0 100.0 120.0 140.0 160.0 180.0					
Време в секунди					

# RWE Eurotest GmbH - Electrotechnical Testing Laboratory

## Ток на късо

Test-No.: 12 186

Тест 5

20.06.2012

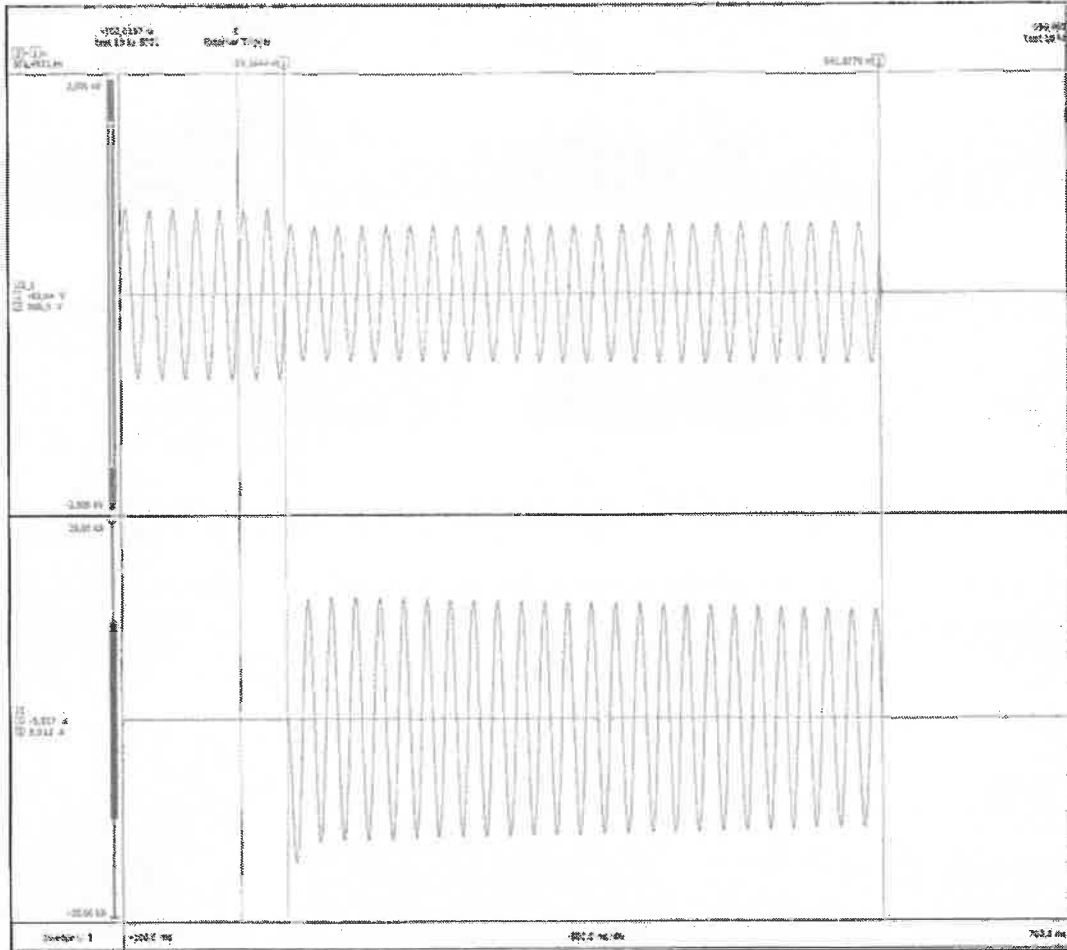


Таблица		
из 1 eff	547.0	V
I1 eff	10.07 k	A
I1 <sup>2</sup> t	50.92 M	A <sup>2</sup> s
I max	-17.58 k	A
Време	502.5 m	s
Winkel cursor	9.045 k	o

	Настройки на високоволтovo оборуданe	
	L1	L3
UM	670	670
R <sub>slide</sub> [mΩ]	0	0
R <sub>fixed</sub>	25	10
*L	-	-

Температура на околната среда:	17 °C
Влажност:	87 %

# RWE Eurotest GmbH - Electrotechnical Testing Laboratory

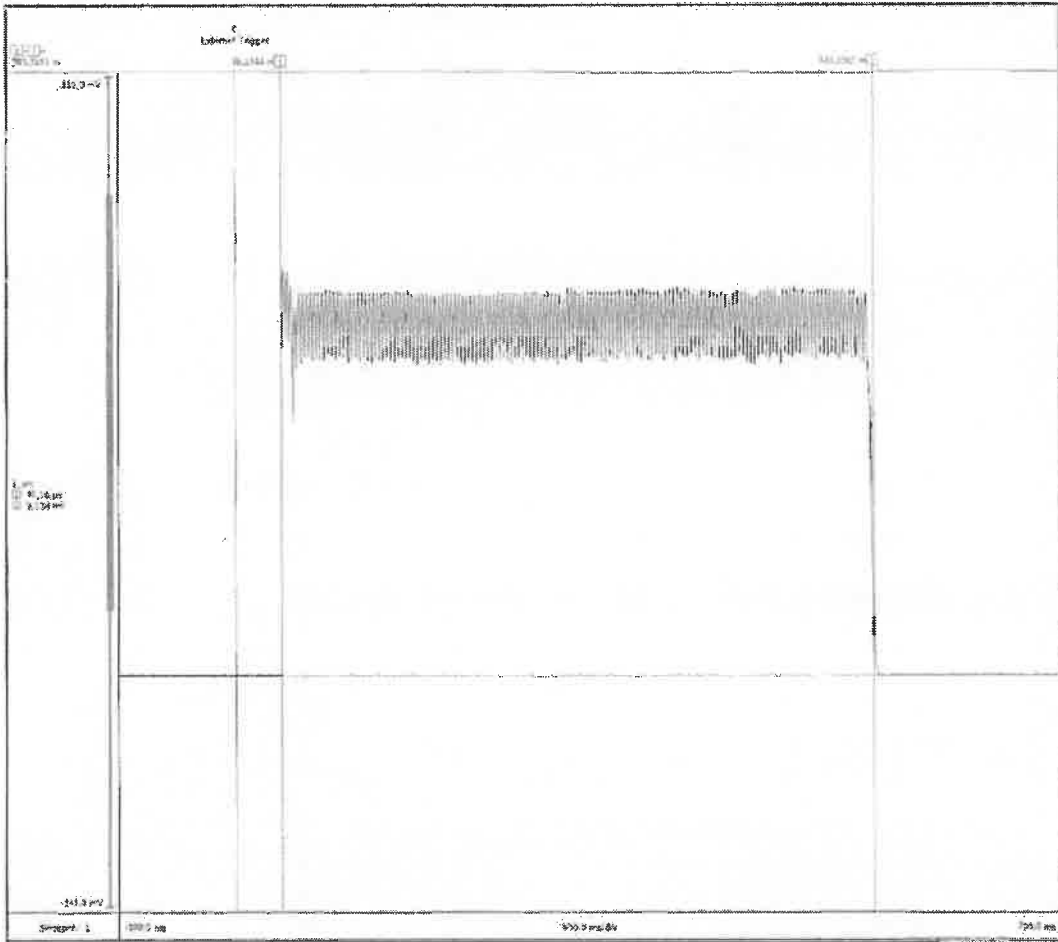
Тест 2

Волтова дъга

Test-No.:12 186

тест 2

21.06.2012



Таблица

D2	1C7.4	A.s
Time	505.3 m	s
I arc		A

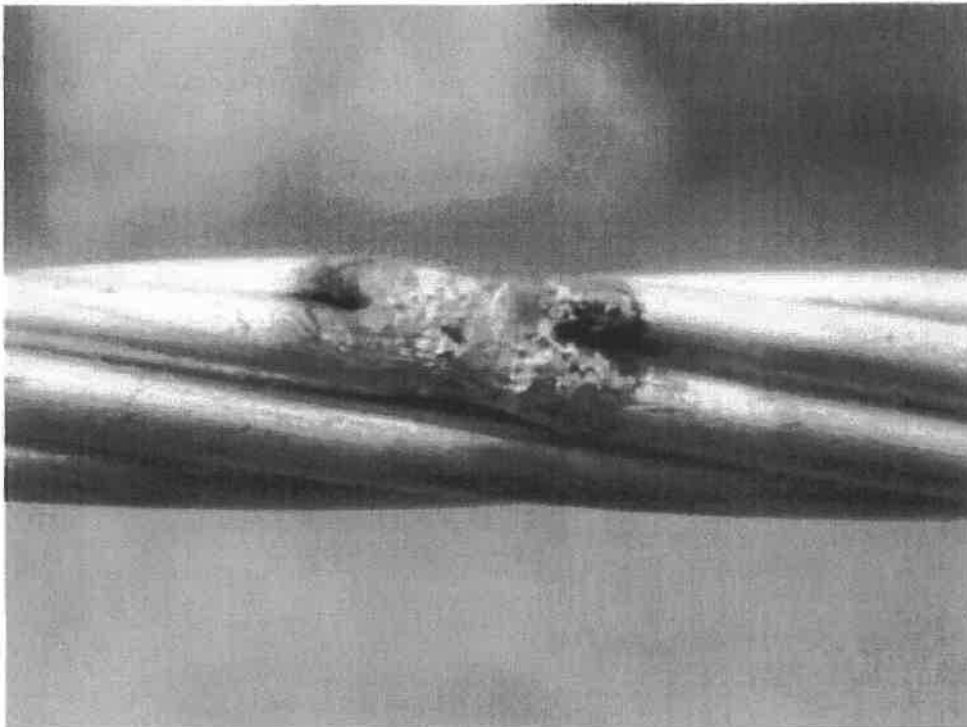
Настройки на високоволтово оборудване

	L1	L2	L3
U(V)	1042	1042	1C42
^slide	-	-	-
*fixed	-	-	-
X	-	-	-

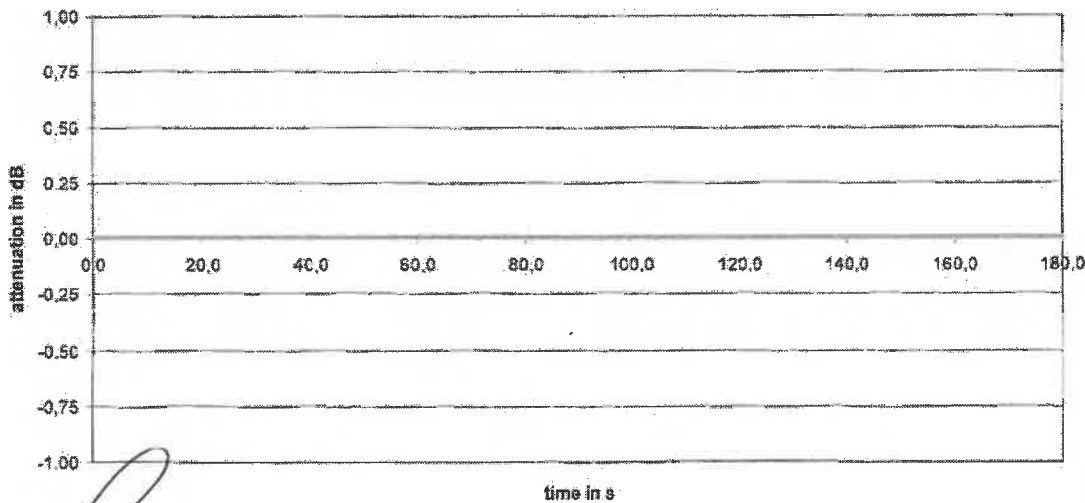


**Тест 2**

Щети след теста



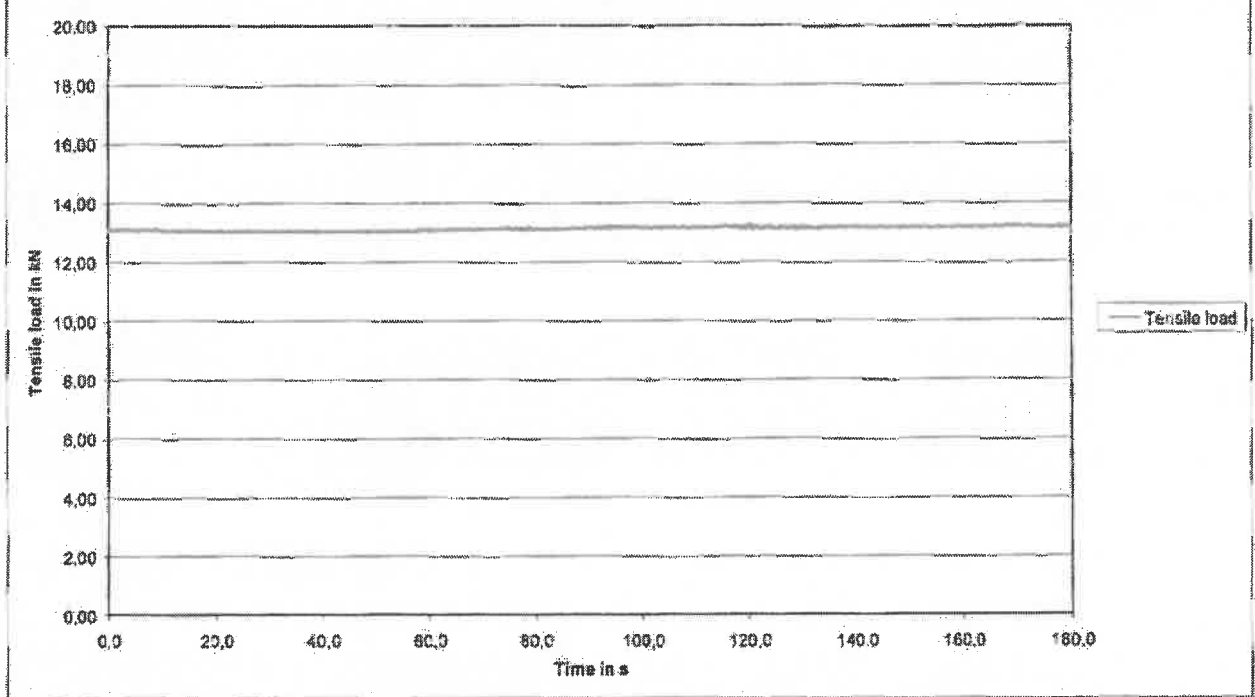
Разреждане



# RWE Eurotest GmbH - Electrotechnical Testing Laboratory

## Tecr 2

Tensile load



# RWE Eurotest GmbH - Electrotechnical Testing Laboratory

## Тест 3

### Волтова дъга

Test-No: 12 186

Тест 3

21.06.2012

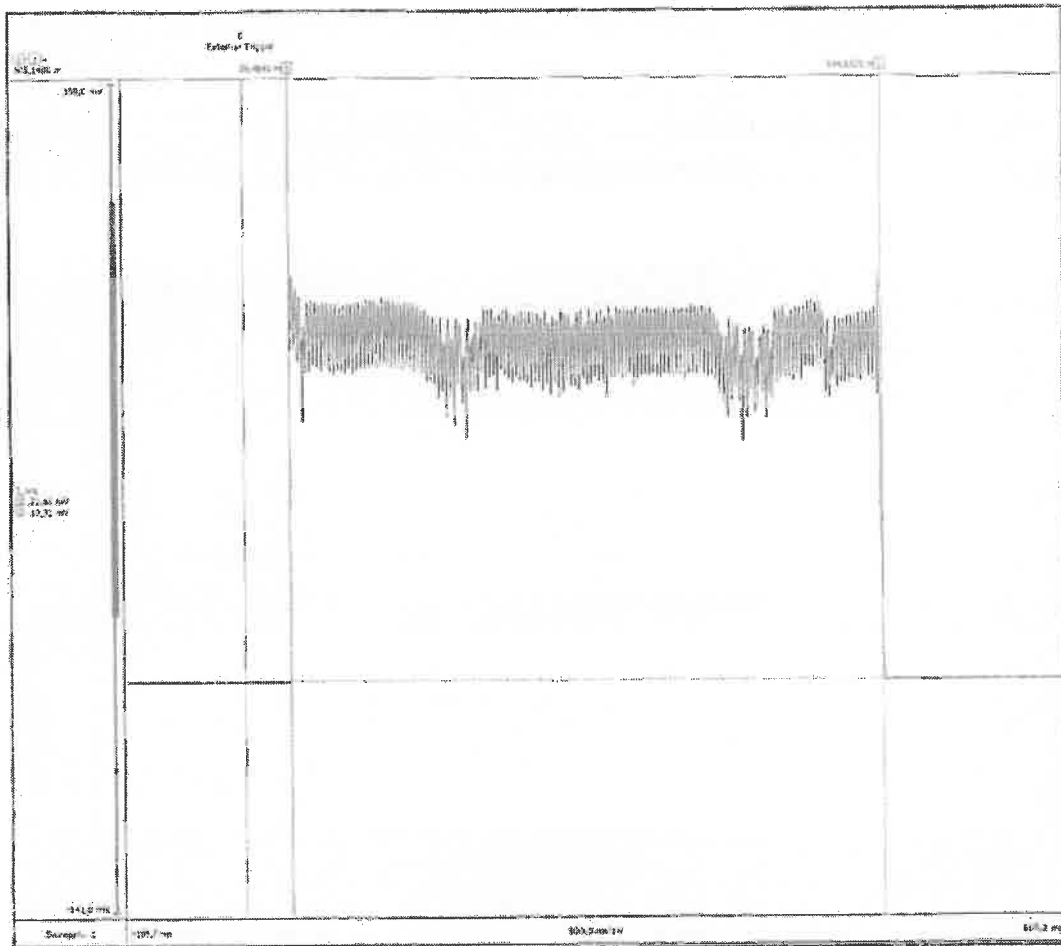
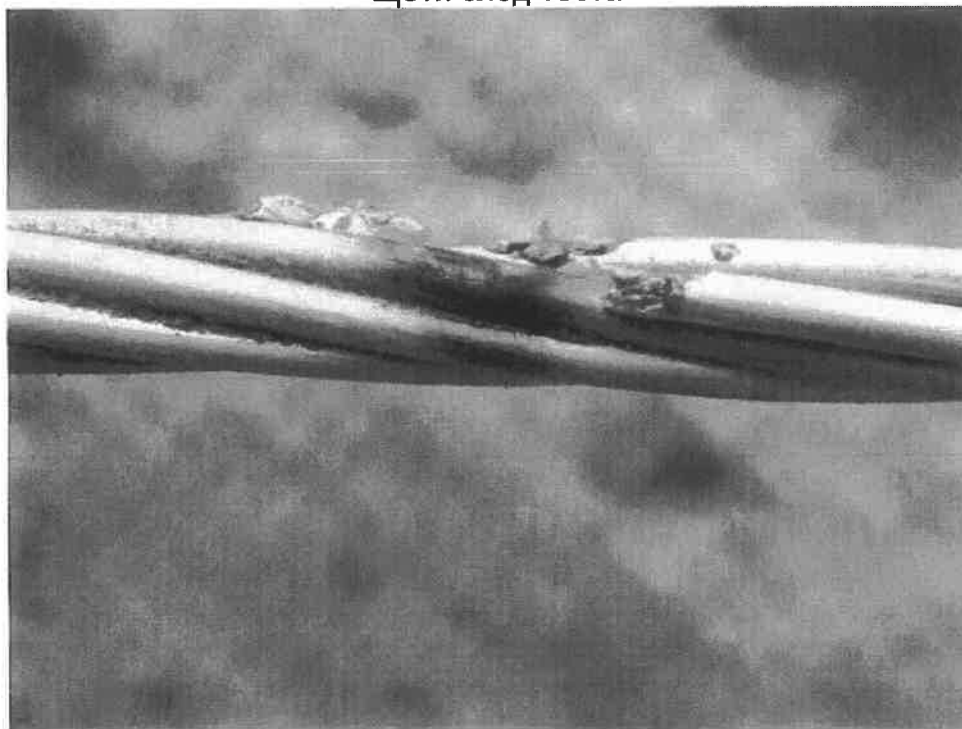


Таблица		
В	102.6	A.S
Време	505.1 m	S
I arc	203.1	A

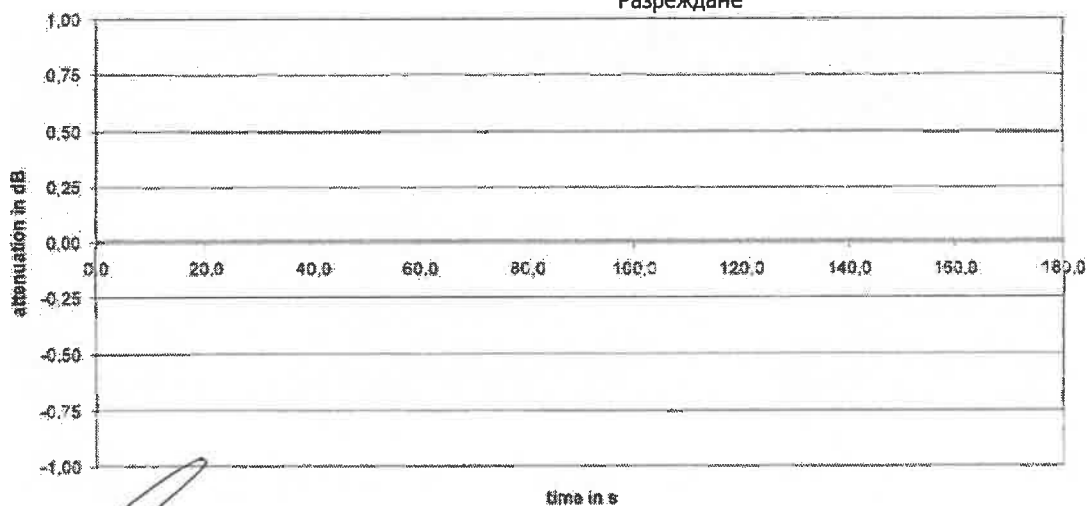
Настройки на високоволтово оборудване			
	L1	L2	L3
ИМ	1042	1042	1042
*slide	-	-	-
*fixed	-	-	-
*1	-	-	-

# RWE Eurotest GmbH - Electrotechnical Testing Laboratory

Щети след теста

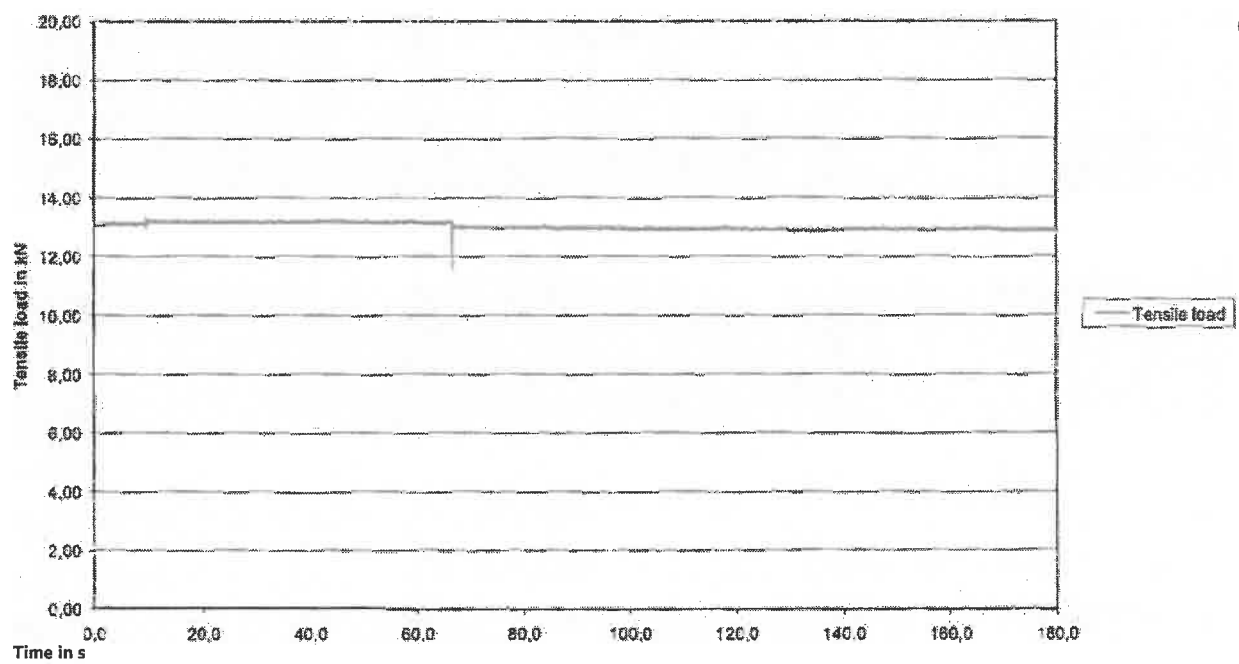


Разреждане



Handwritten mark

# RWE Eurotest GmbH - Electrotechnical Testing Laboratory



Handwritten signature

Handwritten signature

# RWE Eurotest GmbH - Electrotechnical Testing Laboratory

## Тест 4

### Високоволтова дъга

Test-No.: 12\_186

Тест 4

21.06.2012

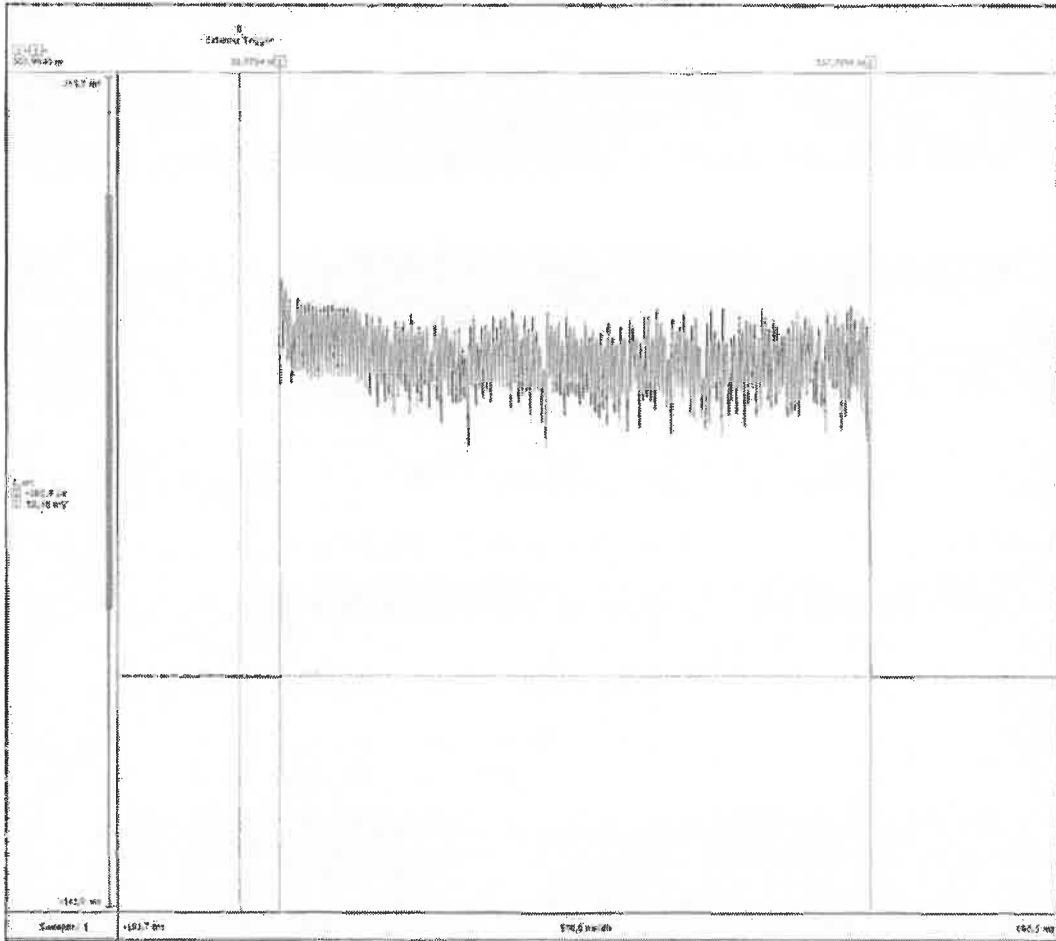
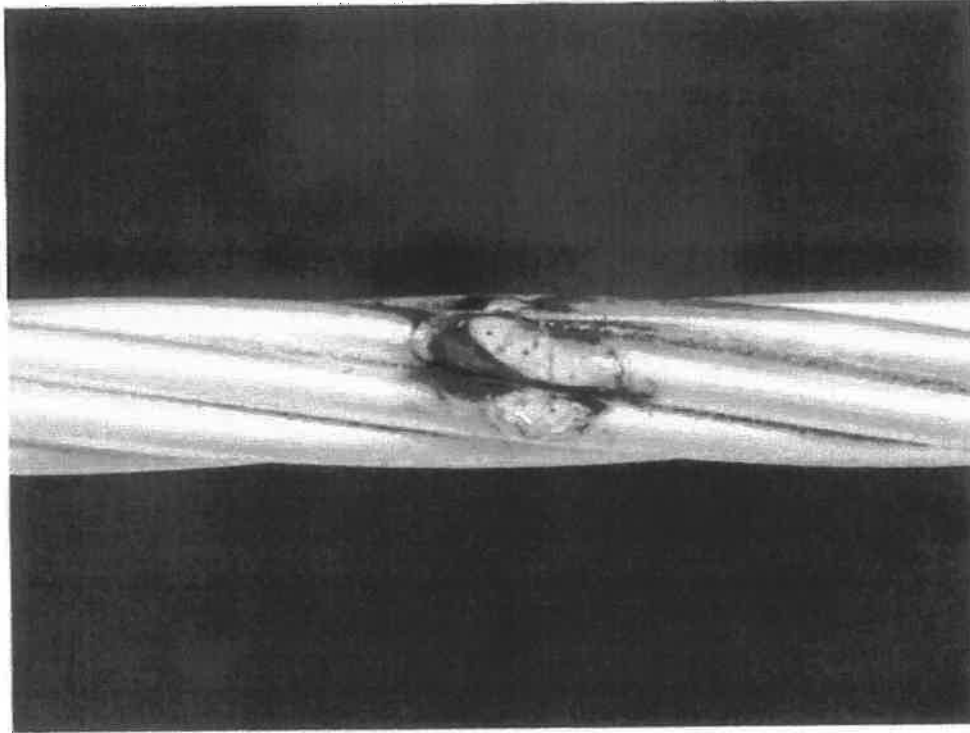


Таблица		
0	96,41	A.S
Time	504,0 m	s
I arc	12L2	A

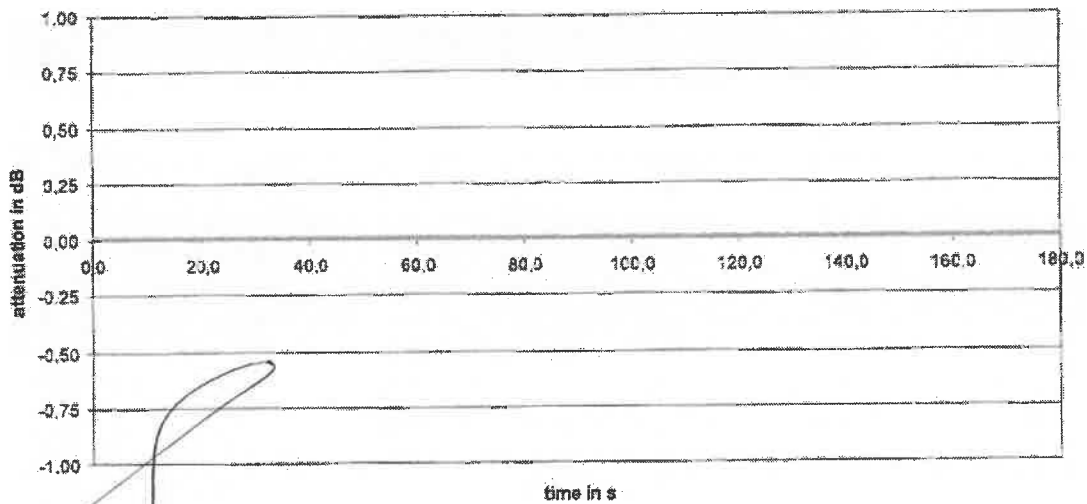
Настройки на високоволтово оборудване			
	L1	L2	13
ИМ	1042	1042	1042
R <sub>slide</sub>	-	-	-
R <sub>fixed</sub>	-	-	-
*1	-	-	-

**Тест 4**

Щети след теста



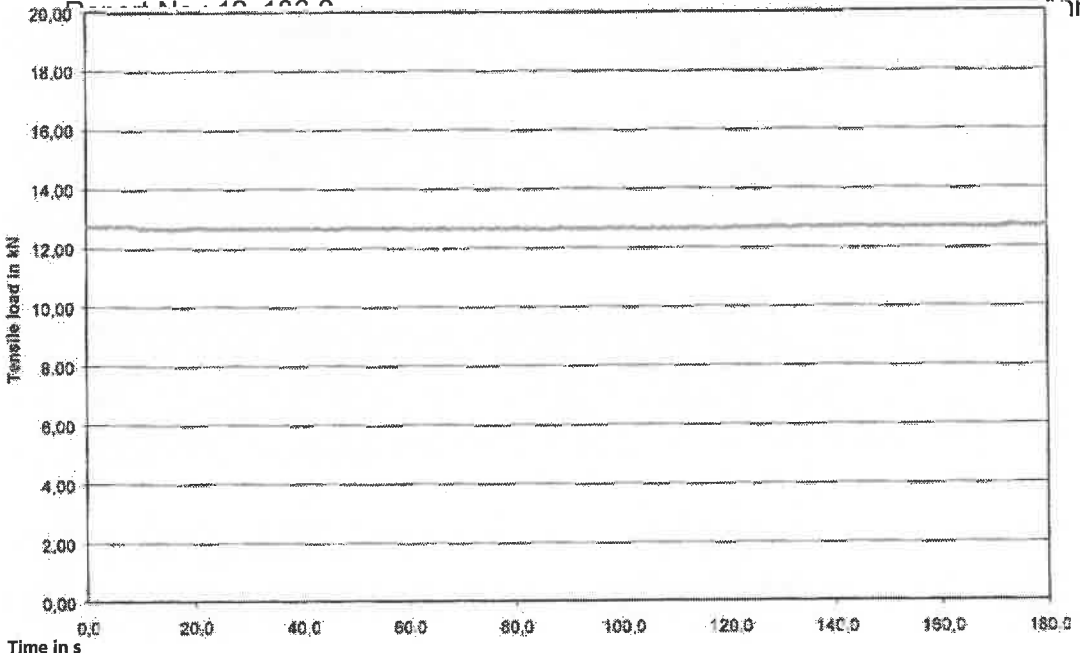
Разреждане



13

# RWE Eurotest GmbH - Electrotechnical Testing Laboratory

Annex: 02, Page 9 of 18





**RWE Eurotest GmbH**

**Electrotechnical Testing Laboratory**

**Тест 5**

**Волтова дъга**

Test-No.:12 186

Тестове

21.06.2012

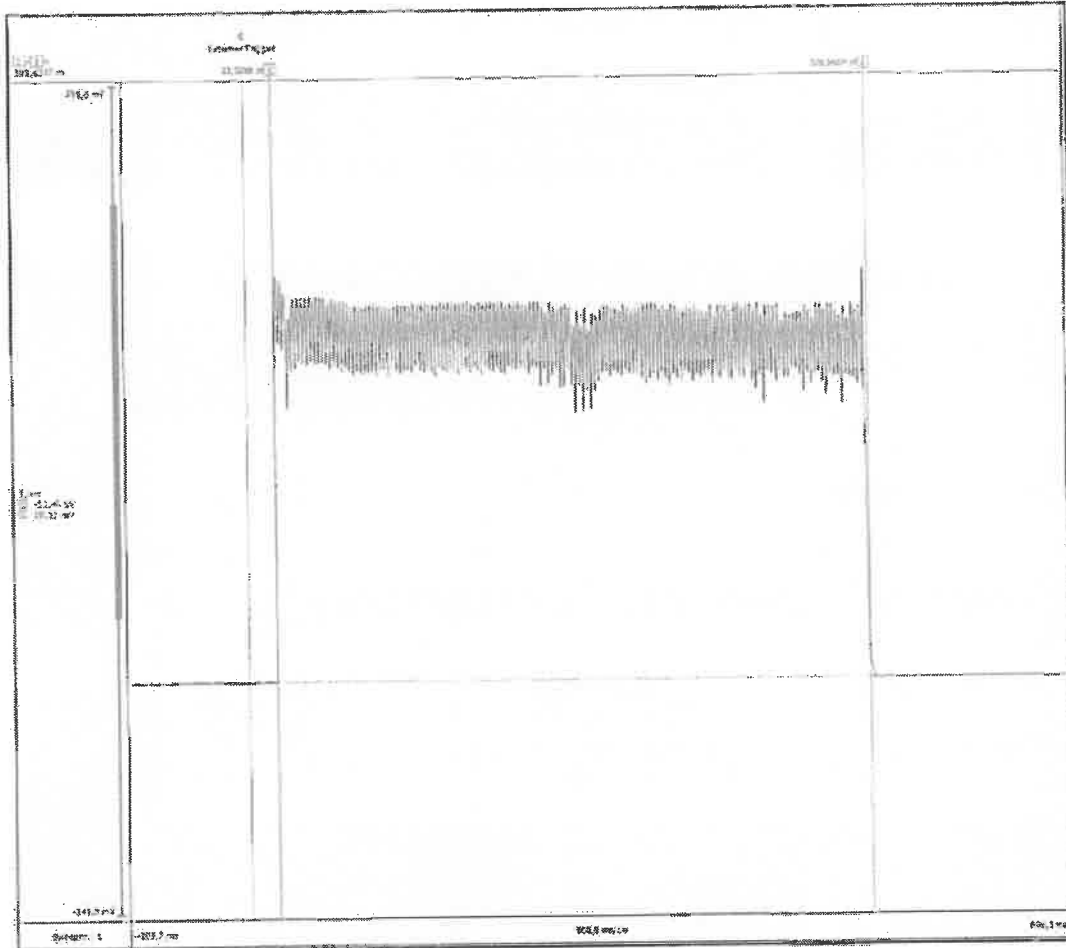


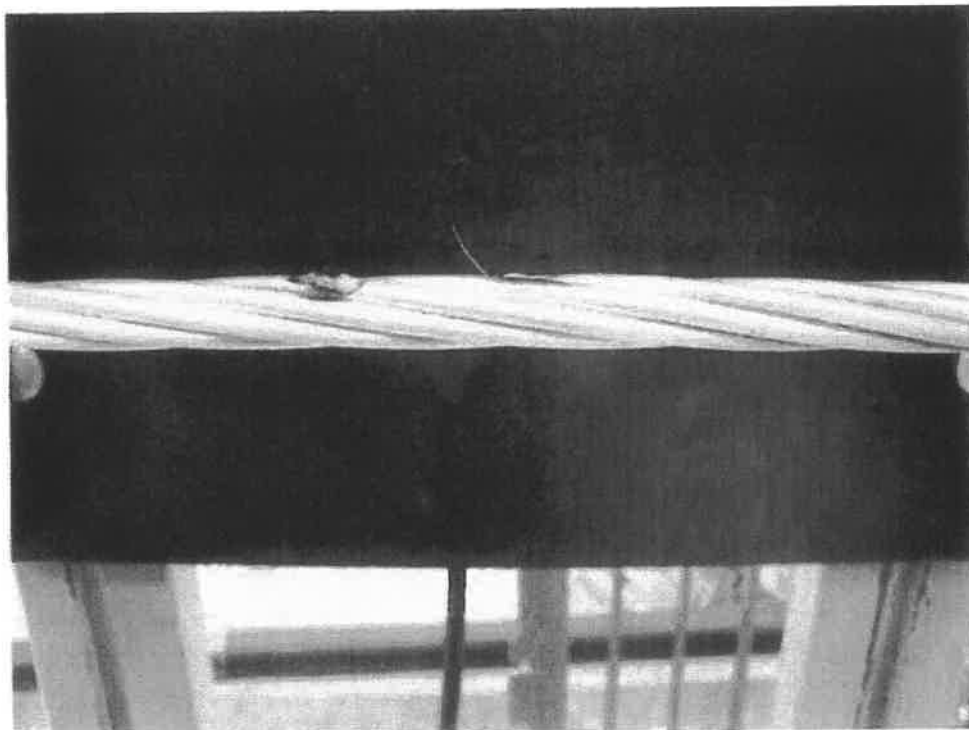
Таблица		
U	104.5	A.S
Време	505.4 m	S
I arc	206.8	&

Настройки на високоволтово оборудване			
	L1	L2	L3
U(V)	1042	1042	1042
Rslide	-	-	-
Rfixed	-	-	-
i*L	-	-	-

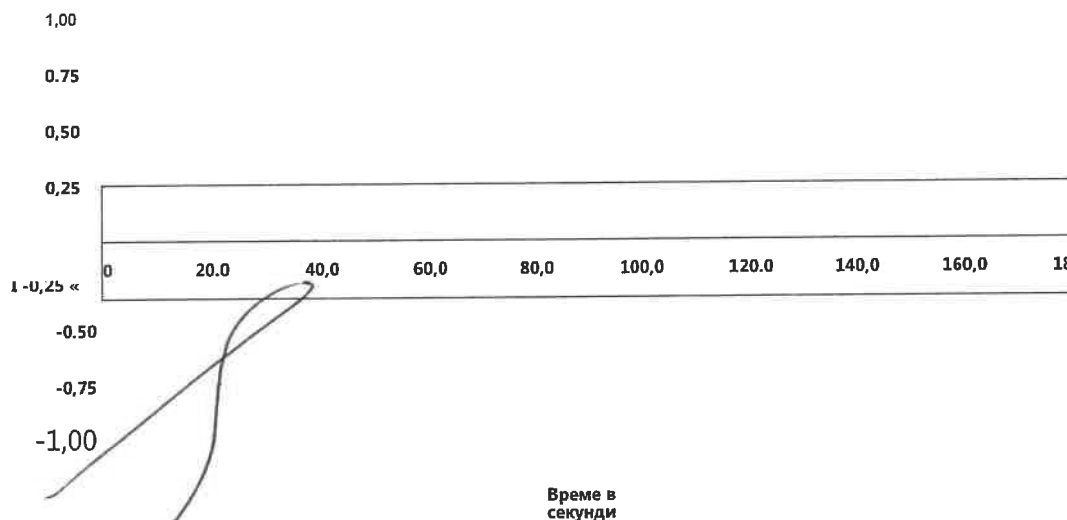
# RWE Eurotest GmbH - Electrotechnical Testing Laboratory

## Тест 5

### Щети след теста

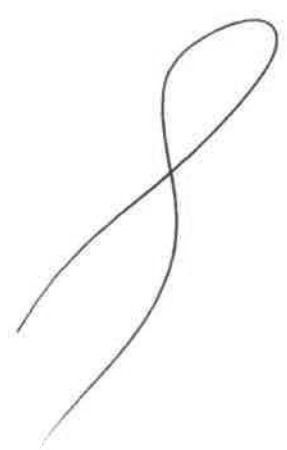
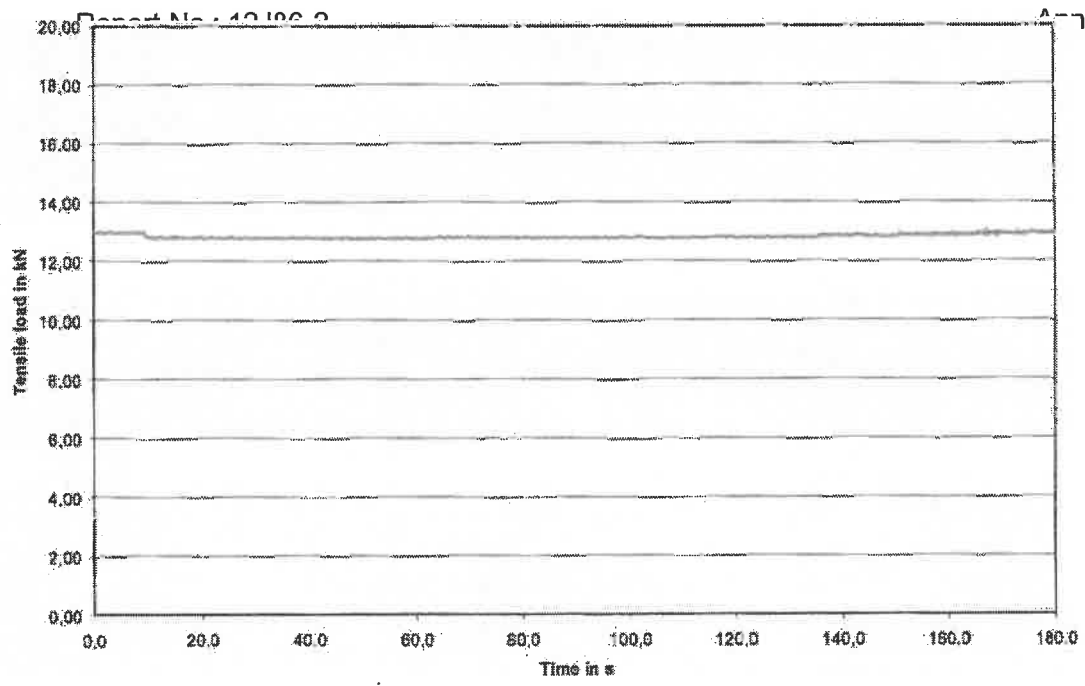


### Разреждане





# RWE Eurotest GmbH - Electrotechnical Testing Laboratory



# RWE Eurotest GmbH - Electrotechnical Testing Laboratory

## Test 6

### Волтова дъга

Test-No.: 12 186

Тест 6

21.06.2012

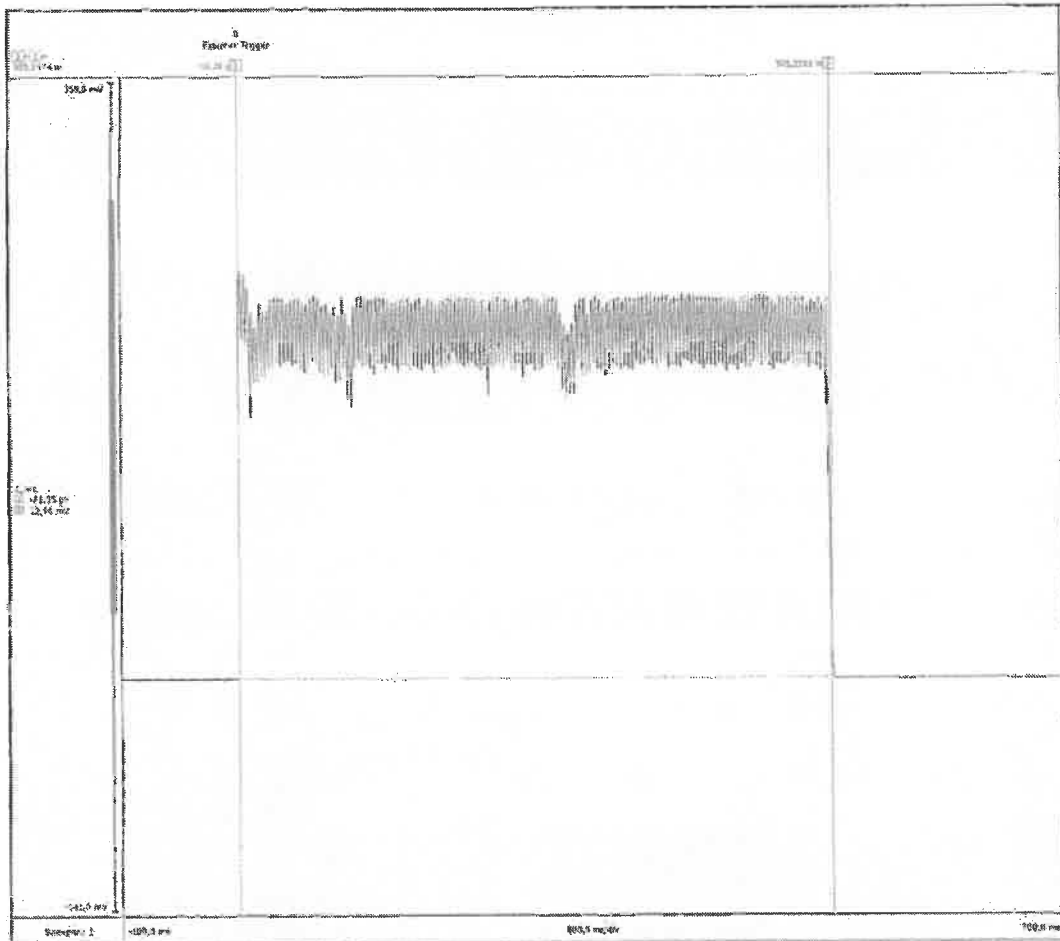
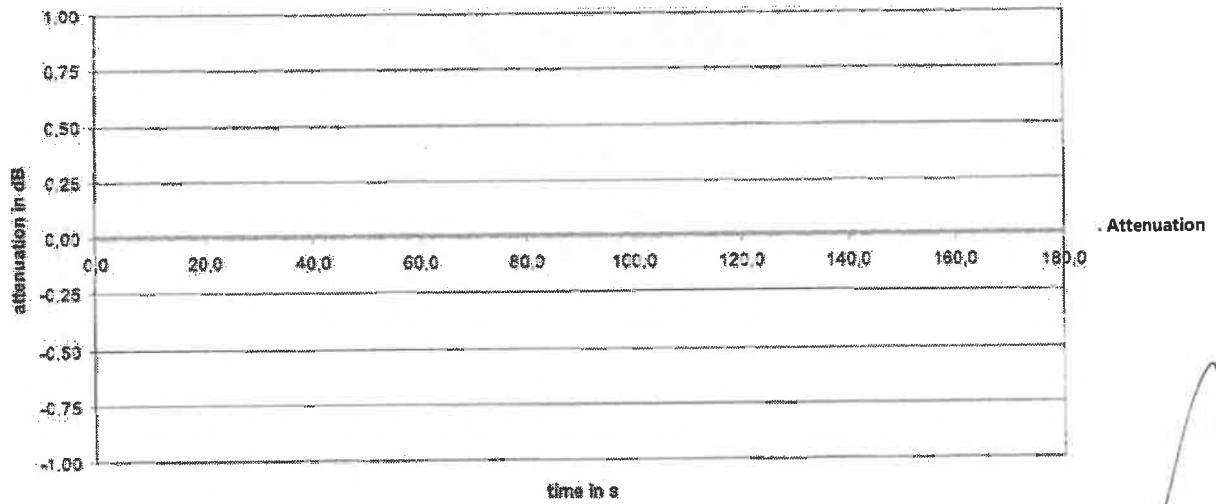
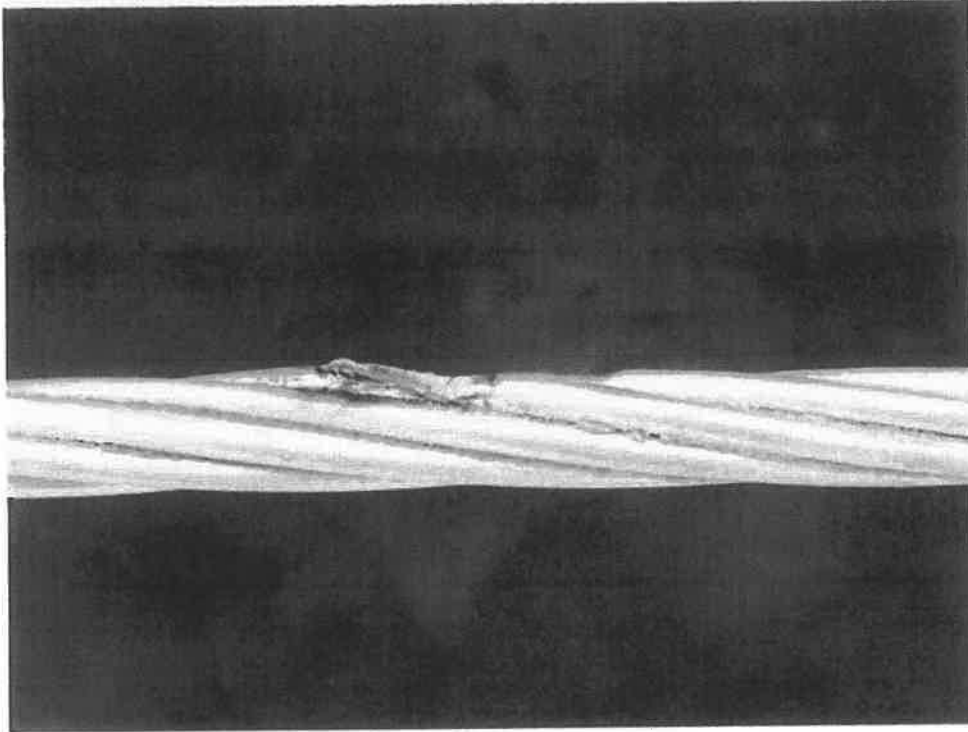


Таблица		
D2	105.7	A,s
Време	505.2 m	S
I arc	T3	A

Настройки на високоволтОВО оборудване			
	L1	L2	L3
DM	1042	1042	1042
Pslide	-	-	-
Pfixed	-	-	-
1	:	-	-

# RWE Eurotest GmbH - Electrotechnical Testing Laboratory

## Тест6 Разреждане Damage after test

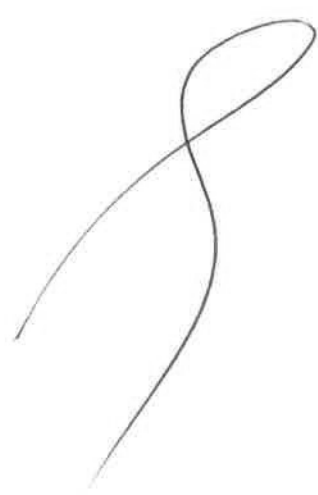
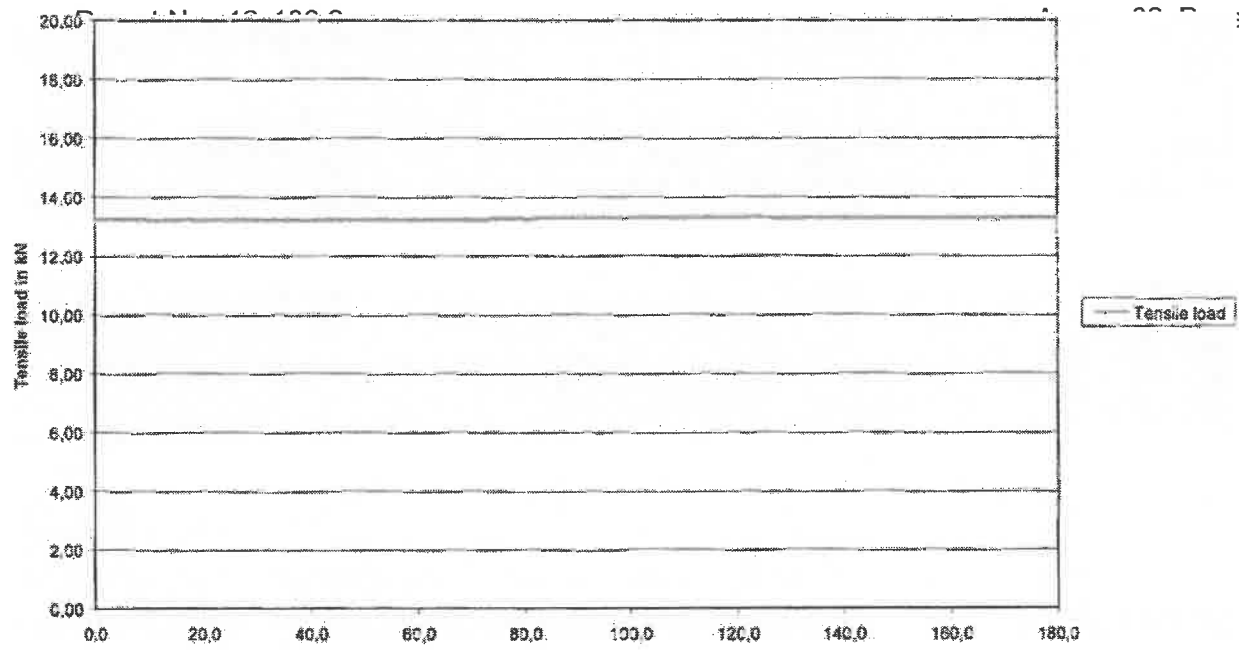


A large, stylized handwritten signature or scribble in the bottom left corner of the page.

A handwritten signature or scribble in the bottom right corner of the page.



# RWE Eurotest GmbH - Electrotechnical Testing Laboratory



# RWE Eurotest GmbH - Electrotechnical Testing Laboratory

## Тест 7

### Волтова дъга

Test-No. :12\_186

Test 7

21.06.2012

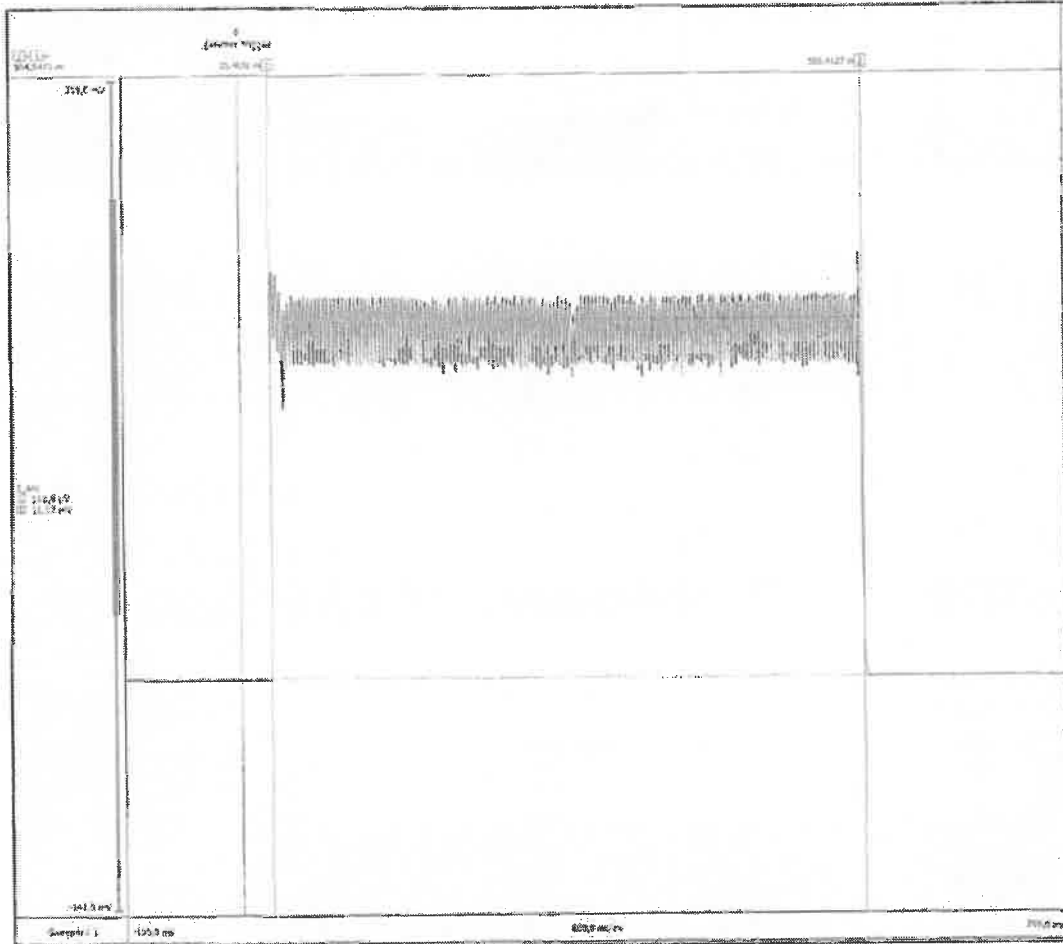


Таблица		
U	106.4	A.S
Time	504.9 m	5
I arc	2Ш	A

Настройки на високоволтово оборудване			
	L1	L2	L3
UM	1042	1042	1042
*slide	-	-	-
*fixed	-	-	-
	-	-	-

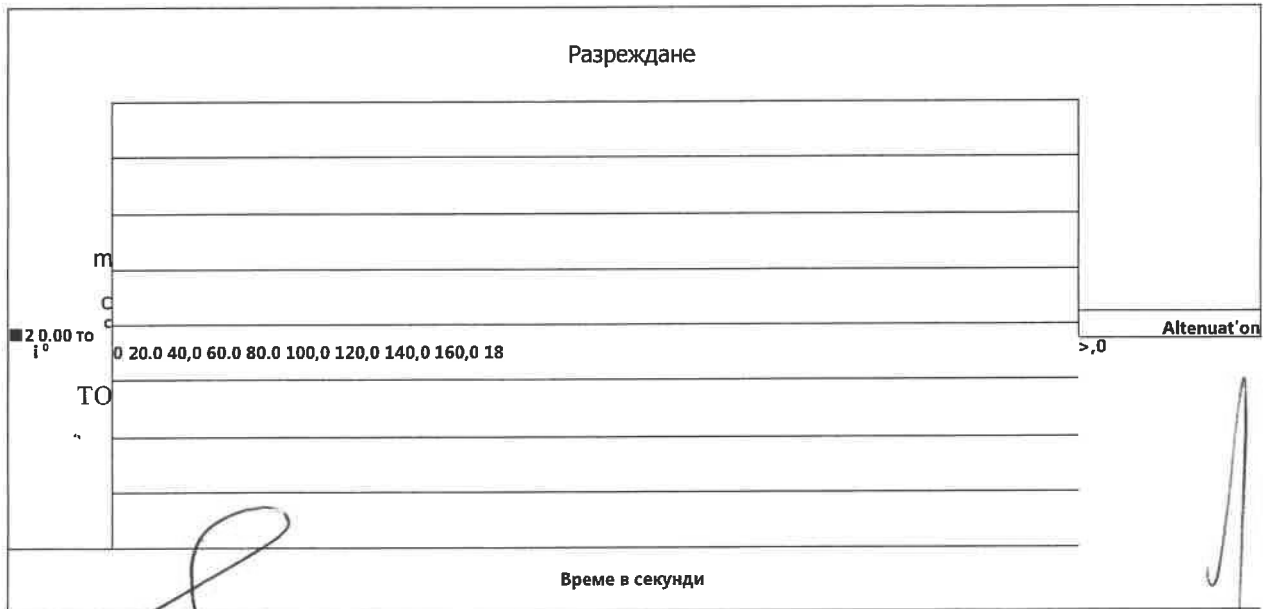
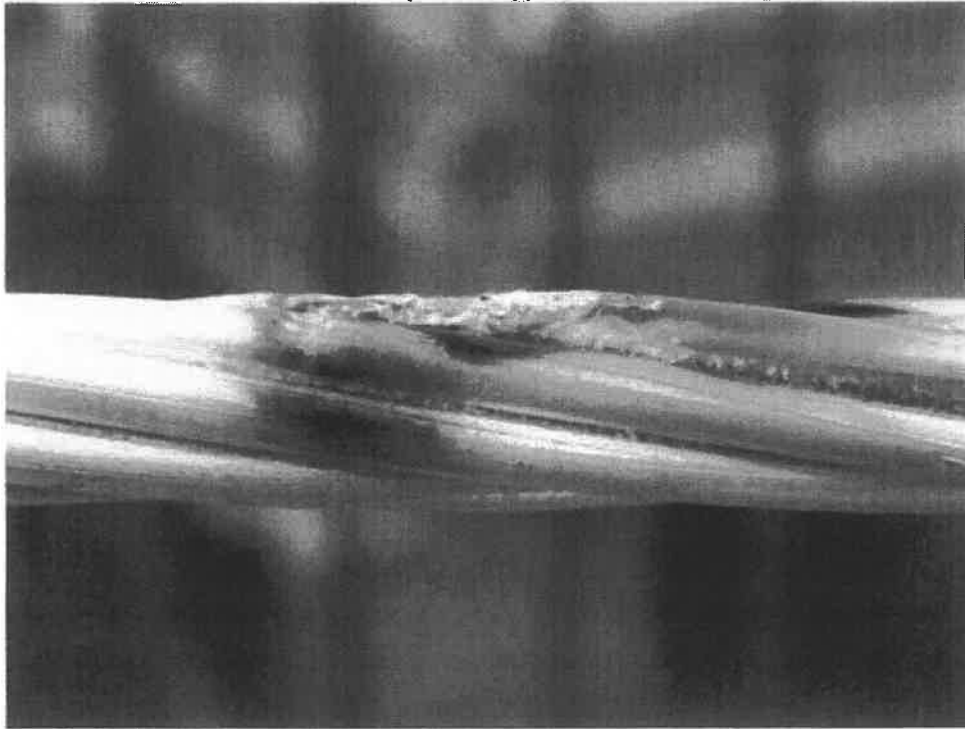
*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

# RWE Eurotest GmbH - Electrotechnical Testing Laboratory

## Тест 7

### Щети след теста

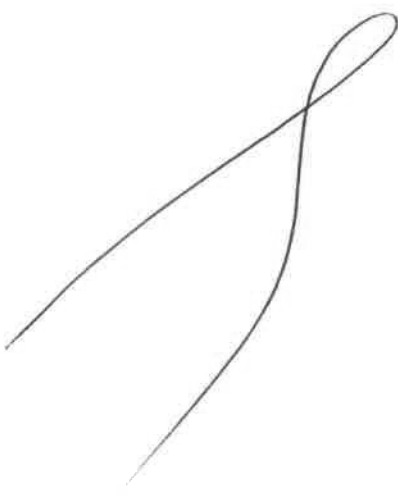
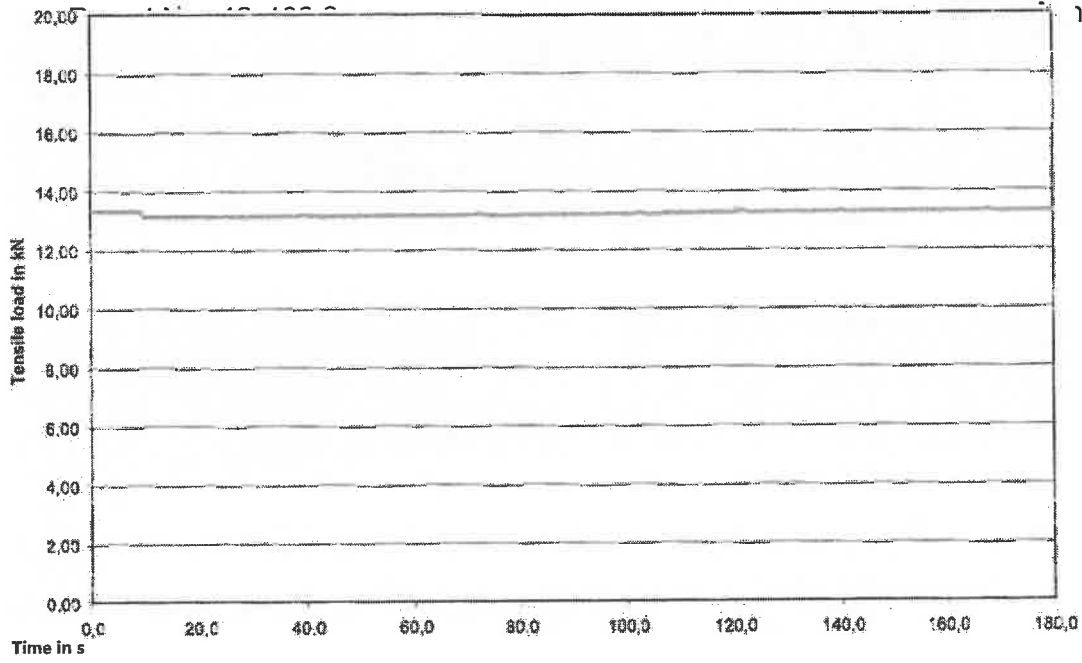




# RWE Eurotest GmbH - Electrotechnical Testing Laboratory

Handwritten mark resembling a stylized 'F' or 'E'.

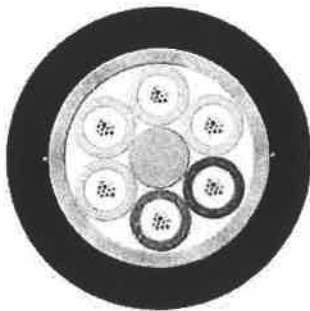
Index: 02: Page 18 of 18



## Outdoor cable

# A-DQ(BN)2Y

Loose tube construction, metal-free, longitudinally watertight, slight rodent protection



### Application

Suited for outdoor use - for fixed laying in cable ducts, conduits or direct burial

### Construction

- FRP-central element
- j jelly-filled loose tubes, SZ-cabling (if necessary with fillers)
- strength members and simultaneous rodent protection by swellable glass yarns
- PE-outer sheath (1,5 mm), UV-resistant, black

### Fiber colours

PENGK KABEL standard according to page 87 - or upon customer requirements other color codes (DIN, TIA / EIA-598 (MPO), IEC - see page 87)

### Tube colours

PENGK KABEL standard according to page 88 - or upon customer requirements other color codes (DIN, TIA / EIA-598 (MPO), IEC - see page 88)

### Standard marking:

double-sinus, phone-sign, meter marking, PENGK KABEL, year of manufacturing - with hot-foil stamping

### On request

- jelly-filled cable core
- increased tensile strength
- increased sheath thickness
- other sheath colour
- coloured stripes
- HDPE or LDPE sheath
- other marking

tube diameter mm	number of tubes	max. fibers / tube	max. number of fibers	tensile strength approx. N	weight approx. kg/km	outer diameter approx. mm
2,0	6*	4	24	1.500	100	10,5
2,3	5*	12	60	1.500	105	11,0
2,3	6	12	72	1.500	120	11,5
2,3	8	12	96	2.000	140	13,0
2,3	10	12	120	2.000	170	14,5
2,3	12	12	144	3.000	205	16,0
2,3	16	12	192	3.000	190	15,5
2,3	18	12	216	3.000	210	16,0
2,8	5*	24	120	1.500	145	12,0
2,8	6	24	144	1.500	150	13,0
2,8	8	24	192	2.000	180	14,7
2,8	10	24	240	2.000	220	16,5
2,8	12	24	288	2.500	265	18,3
2,8	16	24	384	2.500	245	17,7
2,8	18	24	432	3.000	275	18,7

\* at lower number of tubes corresponding blind elements are used

### Technical data

tensile strength	according to IEC 60794-1-E1 value: see above table
compressive strength (crush)	according to IEC 60794-1-E3 value: 3000 N/10 cm
impact	according to IEC 60794-1-E4 value: 25 Nm
torsion	according to IEC 60794-1-E7 value: 5 cycles $\pm 1$ turn
kink, cable	according to IEC 60794-1-E10 value: The cable do not form a kink when a loop is drawn together to a diameter 12 times the cable outer diameter.
kink, tube	according to IEC 60794-1-E16 value: The tube do not kink.
min. bending radius	according to IEC 60794-1-E11 value: $R = 20 \times D$ (cable outer- $\emptyset$ )
temperature range	according to IEC 60794-1-F1 storage and transport: -40°C up to +70°C installation: -5°C up to +60°C operation: -30°C up to +70°C
water penetration	according to IEC 60794-1-F5 value: No water on free end.

Outdoor cables  
Loose tube construction

Кабел за външна употреба

A-DQ(BN)2Y

Конструкция тръба за свободно полагане на оптичните влакна, без метал, надлъжна водоустойчивост, защита против гризачи

{Снимка на кабела}

Диаметър на тръбата, мм	брой тръби	макс. Влакна/тръби	макс. брой влакна	якост на опън, пригл. N	тегло, пригл. кг/к	външен диаметър, пригл. мм.
2.0	6*	4	24	1500	100	10.5
2.3	5*	12	60	1500	105	11.0
2.3	6	12	72	1500	120	11.5
2.3	8	12	96	2000	140	13.0
2.3	10	12	120	2000	170	14.5
2.3	12	12	144	3000	205	16.0
2.3	16	12	192	3000	190	15.5
2.3	18	12	216	3000	210	16.0
2.8	5*	24	120	1500	145	12.0
2.8	6	24	144	1500	150	13.0
2.8	8	24	192	2000	180	14.7
2.8	10	24	240	2000	220	16.5
2.8	12	24	288	2500	165	18.3
2.8	16	24	384	2500	245	17.7
2.8	18	24	432	3000	275	18.7

\*при малкия брой на тръбите от на използвания оптичен елемент

#### Приложение

Подходящ за външна употреба – за фиксирано полагане в кабелни кабели, кабелни носачи или директно в изкоп.

#### Конструкция

- FRP – централен елемент
- Тръби за свободно разполагане на оптичните влакна, запълнени с гел, SZ – окабеляване (ако е нужно с пълнители)
- силов елемент и едновременна защита от гризачи от набъбващи стъклени нишки
- PE - външна обвивка (1,5мм), UV - защита, черен

#### Цвят на влакната

PENGG KABEL стандарт съгласно страница 87 – или според нуждите на клиента други цветови кодове (DIN, TIA/EIA-598 (MPO), IEC – виж страница 87)

#### Цвят на тръбите

PENGG KABEL стандарт съгласно страница 88 – или според нуждите на клиента други цветови кодове (DIN, TIA/EIA-598 (MPO), IEC – виж страница 88)

#### Стандартна маркировка

двойни вълни, изписан телефон, „бягаща маркировка“ за дължина, PENGG KABEL, година на производство, горещо щамповани

#### По желание

- запълнено с гел кабелно ядро
- повишена якост на опън
- повишена дебелина на обвивката
- друг цвят на обвивката
- Цветни ивици
- HDPE или LDPE обвивка
- друга маркировка

#### Технически данни

якост на опън

съгласно IEC 60794-1-E1  
стойност: виж горната таблица

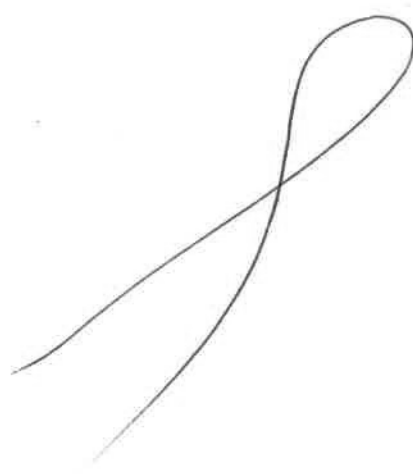
якост на натиск

съгласно IEC 60794-1-E3  
стойност: 3000N/10см.



динамично въздействие	съгласно IEC 60794-1-E4 стойност: 25 Nm
усукване	съгласно IEC 60794-1-E7 стойност: 5 цикъла $\pm 1$ оборот
счупване на кабела	съгласно IEC 60794-1-E10 стойност: кабелът не се счупва, когато се образува ухо с диаметър 12 пъти външния диаметър на кабела.
счупване на тръбичката	съгласно IEC 60794-1-E10 стойност: тръбичката не се счупва.
мин. радиус на огъване	съгласно IEC 60794-1-E10 стойност: $R=20xD$ (външен диаметър на кабела)
температурен интервал	съгласно IEC 60794-1-F1 съхранение и транспорт: -40°C до +70 °C монтаж: -5°C до +60 °C температура на околната среда -30°C до +70 °C
проникване на вода	съгласно IEC 60794-1-F5 стойност: Без вода на свободния край.

Превел:.....  
/ Младен Методиев/



电力工业电气设备质量检验测试中心

Quality Inspection and Test Center  
for Equipment of Electric Power

(2017) 检字 JDC061 号



# 检测报告

## Inspection Report



地 址： 湖北省武汉市洪山区珞喻路 143 号  
邮 编： 430074  
电 话： 4006565689  
传 真： (027) 59832255  
网 址： China-qitc.sgepri.sgcc.com.cn

*[Handwritten mark]*

## 注 意 事 项

1. 检测报告无本质检中心检测报告专用章和防伪标志钢印无效。
2. 检测报告无检测、校核、审核、批准人签字无效。
3. 对检测报告若有异议，请在收到报告三十日内向本质检中心提出。
4. 本报告仅对检测样品负责。

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten mark]*

Quality Inspection and Test Center for Equipment of Electric Power

Test Report

(2017) QITC No. JDC061

1. CLIENT

Wuhan Line Power Transmission Equipment Co., Ltd

2. SAMPLE

Name: Composite Suspension Insulator

Type: FXBW-400/160

(Core diameter  $\phi$  24mm, Coupling size 2UR.20)

Produce Technology: Crumpled end fitting and injection molding technology

Sample Collected: Sent by manufacturer

Sample Number: 28 Specimen Number: 23

Manufacturer: Wuhan Line Power Transmission Equipment Co., Ltd

3. CHECK STANDARD

IEC 61109:2008 Composite insulators for A.C. overhead lines with a nominal voltage greater than 1000V—Definition, test methods and acceptance criteria

4. CHECK CLASSIFICATION

Prototype test (Design test, Type test, Sample test, Routine Test)

5. CHECK DATE

2016-12-15 ~ 2017-03-08

6. CHECK CONCLUSION

The Prototype test specified in IEC 61109:2008 were performed on FXBW-400/160 composite suspension insulator which were produced by Wuhan Line Power Transmission Equipment Co., Ltd. All the results of tests met the requirements.

CHECKER: Заличено по чл. 36а, ал.3 от ЗОП

VERIFIER:

EXAMINER: Заличено по чл. 36а, ал.3 от ЗОП

APPROVED:

DATE: Заличено по чл. 36а, ал.3 от ЗОП

## 7. TEST ITEMS AND RESULTS

## 7.1 FXBW-400/160

No.	Test Item	Specified	Test Result	Evaluation
<b>Design Test</b>				
B1	Tests on interface and connection of metal fitting			
B1.1	Dry power frequency flashover test	/	Flashover voltage: 402.4kV ~ 404.9kV	Pass
B1.2	Sudden load release test	Temperature: -20°C ~ -25°C Load: 48kN, 5 times	Temperature: -23°C Load: 48kN 5 times	
B1.3	Thermal-mechanical test	Load: 80kN Cold level: -35±5°C Hot level: +50±5°C Cycle: 4 times	Load: 80kN Cold level: -33°C Hot level: +50°C Cycle: 4 times	
B1.4	Water boiling test	Immersed in boiling deionized water with 0.1% NaCl for 42h	Immersed in boiling deionized water with 0.1% NaCl for 42h	
B1.5	Visual examination	No cracks	No cracks	
B1.6	Steep-front impulse voltage test	Steepness: 1000~1500kV/μs Positive: 25 impulses Negative: 25 impulses	Steepness: Positive: 1031~1451kV/μs Negative: 1026~1435kV/μs Positive: 25 impulses Negative: 25 impulses No breakdown	
B1.7	Power frequency voltage test	Flashover voltage should no less than 90% voltage obtained in test 1.1 362.2kV ~ 364.4kV	Flashover voltage: 382.4kV ~ 384.0kV	
		80% of dry power frequency withstand voltage test 322.0kV ~ 323.9kV Temperature rise ≤ 20 K	Voltage: 335.0kV Temperature rise 0 K	
B2	Assembled core mechanical load-time test	Mechanical failing load test 96h tensile test with 60% average failing load Applied load: 96kN Withstand time: 96h	Average failing load: 214kN Applied load: 96kN Withstand time: 96h	Pass
B3	Housing and sheds test tracking and erosion test	No more than 3 times of over-current disruption, no electric erosion, no corrosion to the core, no sheds breakdown	Voltage: 19.4kV Duration time: 1000h Pass	Pass
B4	Core test			
B4.1	Dye penetration test	No fuchsin pass the specimens in 15 min	Time: 15min No penetration	Pass
B4.2	Water diffusion test	Boiling time: 100h Voltage: 12kV Withstand Time: 1min Leakage current: <1mA	Boiling time: 100h Voltage: 12kV Withstand Time: 1min Leakage current:	Pass



			0.048mA ~ 0.061mA	
B5	Flammability test	FV-0	FV-0	Pass
B6	Incline method tracking and erosion test	4.5 level	4.5 level Max electric corrosion depth: 0.18mm~0.22mm	Pass
B7	Shore hardness test	Hardness $\geq 50$ Shore A Hardness change before and after water boiled $\leq 20\%$	Hardness 65 Shore A~ 67 Shore A Hardness change before and after water boiled is 1.5%	Pass
Type Test				
B8	Dry lightning impulse withstand voltage test	Withstand voltage: 1425kV Withstand times: 15	Withstand voltage: 1425kV~1430kV Withstand times: 15, no flashover	Pass
B9	Wet power frequency withstand voltage test	Withstand voltage: 770kV Withstand time: 1min	Withstand voltage: 770kV Withstand times: 1min, no flashover	Pass
B10	Mechanical load - time test and penetration test of the interface between end fittings and insulator housing	70% Withstand load: 112kN Withstand time: 96h	Withstand load: 112kN Withstand time: 96h	Pass
		No cracks between the interface	No cracks between the interface	Pass
		100% SML withstand load: 160kN Withstand time: 1 min	withstand load: 160kN Withstand time: 1 min Failing load: 216kN~224kN	Pass
B11	Visible corona and radio interference test	Corona extinction voltage: $\geq 350$ kV Radio interference radio: $\leq 500\mu V$	Corona extinction voltage: $\geq 362.6$ kV Radio interference radio: $\leq 141.3\mu V$	Pass
Sample Test				
B12	Verification of dimensions and creepage (unit: mm)	H: 3350 $\pm$ 50 h: 3050 L: 10500	H: 3351~3362 h: 3052~3058 L: 10500~10535	Pass
B13	Locking device operation test	Operation load: 50N~500N No escape at 500N	Operation load: 269N~373N No escape at 500N	Pass
B14	Verify penetration test of interface between metallic accessory and insulating housing and SML withstand test	Operation load: 112kN Withstand time: 1min No crack of interface between metallic accessory and insulating housing	Operation load: 112kN Time: 1 min No crack of interface between metallic accessory and insulating housing	Pass
		100% SML withstand load: 160kN Withstand time: 1 min	100% SML withstand load: 160kN Withstand time: 1 min Failing load: 216kN~227kN	
B15	Zinc test (unit: $\mu m$ )	Single average: $>70$	Socket Average of 10 times: 104~116 Average: 109.2	Pass

		Overall average: $\geq 86$	Ball Average of 10 times 102-127 Average: 113.0	
<b>Routine Test</b>				
B16	Visual examination	Superficial defects of an area not greater than 25 mm <sup>2</sup> (the total defective area not to exceed 0.2% of the total insulator surface) or of depth greater than 1 mm, no cracks at the root of the shed, notably next to the metal fittings. Marking shall be comply with the standard	Superficial defects of an area not greater than 25 mm <sup>2</sup> (the total defective area not to exceed 0.2% of the total insulator surface) or of depth greater than 1 mm, no cracks at the root of the shed, notably next to the metal fittings. Marking comply with the standard	Pass
B17	Routine test load	50% SML (Specified Mechanical Load) withstand test in 10S, No cracks.	Withstand tensile load: 80kN Withstand time: 10S No cracks	

## Annex A. Main Inspection Equipment

No	Name/type	No	Inspection Scale	Accuracy	Testing/Calibration Facilities	Valid Date
1	Thickness meter HCC-24	0206041	1200 $\mu$ m	Class B	Hubei Institute of Measurement and Testing	2017-7-24
2	Voltage meter T15	0866	300V	Class 0.5	National High Voltage Metering Station	2017-12-27
3	Horizontal tensile tester YSJ-500	97016	0- 500kN	Class 1	Hubei Institute of Measurement and Testing	2017-10-17
4	Horizontal hydraulic tensile tester	GP-024L	2000kN	Class 1	Hubei Institute of Measurement and Testing	2018-03-28
5	Tubular dynamometer LIZ-50	/	500N	Class 3	Hubei Institute of Measurement and Testing	2017-12-06
6	Steel ruler	/	0-3 m	1mm	Hubei Institute of Measurement and Testing	2017-12-21
7	Vernier caliper	5070087	200mm	0.02 mm	Hubei Institute of Measurement and Testing	2017-12-22
8	Mercury thermometer	2008-1	0-100 $^{\circ}$ C	1 $^{\circ}$ C	Hubei Institute of Measurement and Testing	2018-01-09
9	Digital high voltage meter JSGB-200	/	200kV	2.0%	National High Voltage Metering Station	2017-08-25
10	Impulse voltage divider	002	5400kV	2%	National High Voltage Metering Station	2017-08-10
11	Impulse peak voltage meter 64M	WYJ/YQ- 135-1	$\pm$ 1600V	2%	National High Voltage Metering Station	2017-08-01

## Annex B. FXBW-400/160

## Design Test

## B1 Tests on interface and connection of metal fitting

3 samples (NO B1-NO.B3), insulation distance is 1080mm, test below items one by one

## B1.1 Dry Power Frequency Flashover Voltage Test

Test Condition  $t_1=22.0\text{ }^\circ\text{C}$   $t_2=17.5\text{ }^\circ\text{C}$   $P=100.3\text{ kPa}$

$K_1=0.984$   $K_2=1.018$

Table B1 Dry Power Frequency Flashover Voltage Test

NO	Average value	Unit: kV Corrected value
B1	411.7	402.4
B2	414.2	404.9
B3	412.6	403.3

Notes: Test results of this item will be base value of test B1.7

## B1.2 Sudden Load Release Test

The three samples after dry power frequency flashover voltage test are mounted to the sudden load release device simulate the operation case. Each sample is subjected to 30% of the specified mechanical load (SML) in the axis direction, and then the load is suddenly released to zero.

Table B2 Sudden Load Release Test Results

Sample Number	Temperature (°C)	Load Value (kN)	Withstand Times	Result
B1	-23	48	5	Pass
B2	-23	48	5	Pass
B3	-23	48	5	Pass

## B1.3 Thermal-mechanical Test

## B1.3.1 Thermal-mechanical Test

The three samples are submitted to the thermal variations under 50% SML mechanical load, the 24h thermal cycle being repeated four times. Each 24h cycle has two temperature levels with duration of at least 8h, one at  $+50\pm 5\text{ }^\circ\text{C}$ , and the other at  $-35\pm 5\text{ }^\circ\text{C}$ . The applied load is released in ambient temperature after the last cycle. The test results are shown as table B3.

Table B3 Thermal-mechanical Test Results

Sample Number	First cycle		Second cycle		Third cycle		Fourth cycle		Checking sample after test
	C.T (°C)	H.T (°C)	C.T (°C)	H.T (°C)	C.T (°C)	H.T (°C)	C.T (°C)	H.T (°C)	
B1	-35	+50	-35	+50	-35	+50	-35	+50	OK
B2	-35	+50	-35	+50	-35	+50	-35	+50	OK
B3	-35	+50	-35	+50	-35	+50	-35	+50	OK

[Note]: C.T: Cold Temperature H.T: Heat Temperature

The samples are applied 80kN tensile load for 96h.

## B1.3.2 Measurement of the Sample Length Before and After Thermal-mechanical Test

The samples are applied 80kN load at the ambient temperature for 1 min during the insulator length measurement before thermal-mechanical test. And after the test, the measurement is carried out again. The measured values are shown in table B4.

Table B4 Measurement of Insulator Length unit: mm

Specimens Number	Sample Length		Varied Value
	Before Test	After Test	
B1	1390	1390	0.0
B2	1390	1390	0.0
B3	1391	1391	0.0

**B1.4 Water Boiling Test**

The samples (No B1-No B3) are immersed in boiling deionized water with 0.1% by weight of NaCl for 42h. Then the samples are remained in the vessel until the water temperature falls to approximately 50°C. There are no cracks. The following tests start with the order B1.5; B1.6; B1.7 within 48 hours.

**B1.5 Visual examination**

After water immersion test, the three samples are inspected visually. There are no cracks.

**B1.6 Steep-front impulse voltage test****B1.6.1 Steep-front Impulse Voltage Test**

Electrodes fixed on samples and each sample is divided into 3 sections to do steep front impulse voltage test. An impulse voltage with a steepness of more than 1000kV/μs is applied on each section for 25 positive and negative polarity impulses.

Table B5 Steep - Front Impulse Test Result

Specimens Number	Specimens segment	Steepness (kV/μs)	Test Times		Result
			Positive Polarity	Negative Polarity	
B1	3	Positive: 1031~1451	25	25	No puncture
B2	3	Negative: 1026~1435	25	25	No puncture
B3	3		25	25	No puncture

**B1.7 Power Frequency Voltage Test****B1.7.1 Dry Power Frequency Flashover Voltage Test**

Test Condition:  $t_d=20.0\text{ }^\circ\text{C}$   $t_w=18.0\text{ }^\circ\text{C}$   $P=100.4\text{ kPa}$

$K_1=0.993$   $K_2=1.031$

Table B6 Dry Power Frequency Flashover Voltage Test Values unit: kV

Sample Number	Dry Power Frequency Flashover Voltage Test			Result
	90% Base Value	Measured Value	Corrected Value	
B1	362.2	393.5	382.4	Pass
B2	364.4	395.1	384.0	Pass
B3	363.0	393.8	382.7	Pass

**B1.7.2 Dry Power Frequency Withstand Voltage Test**

Test Condition:  $t_d=20.0\text{ }^\circ\text{C}$   $t_w=18.0\text{ }^\circ\text{C}$   $P=100.4\text{ kPa}$

$K_1=0.994$   $K_2=1.024$

Table B7 Dry Power Frequency Withstand Voltage Test Results

S.N	90% Base Value (kV)	C.V (kV)	T.V (kV)	W.T (min)	Temperature (°C)		Temperature Rise (K)		Result
					Before	After	T.V	S.V	
B1	322.0	329.7	335.0	30	20.0	20.0	0	≤20	Withstand
B2	323.9	331.7	335.0	30	20.0	20.0	0	≤20	Withstand
B3	322.7	330.4	335.0	30	20.0	20.0	0	≤20	Withstand

W.V.V: Withstand Voltage Value

T.V: Test Value

C.V: Corrected Value

S.V: Standard Required Value

W.T: Withstand Time

S.N: Samples Number

**B2 Assembled core mechanical load-time test****B2.1 Mechanical failing load test**

Table B8 Mechanical failing load test result

Specimen Number	Insulation distance(mm)	Failing Load (kN)	Failing Result	Average Value(kN)
B4	1080	218	Core pull-out	214
B5	1081	214	Core pull-out	
B6	1080	210	Core pull-out	

Notes: Average value of mechanical failing load of above table will be the base value of 96h tensile test.

**B2.2 Insulators strength-time slope of curve test**

Table B9 Insulators strength-time slope of curve test result

Specimen Number	Insulation distance (mm)	60% failing load test voltage(kV)	Withstand time (h)	Result
B7	1081	96	96	Pass
B8	1080	96	96	Pass
B9	1080	96	96	Pass

**B3 Housing test: tracking and erosion test****B3.1 Test method**

Two test samples (No B10 ~ No B11). One is mounted horizontally and the other vertically in fog room. The distance between the samples and the roof and walls is accordance with the standard requirement.

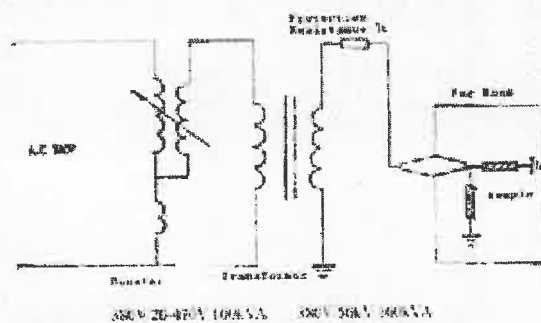
**B3.2 Test Circuit**

Fig.1 Test Circuit

**B3.3 Test Condition**

Water flow rate (L/m <sup>2</sup> ·h)	0.32~0.35
Size of droplets (μm)	5~10
NaCl content of water (kg/m <sup>3</sup> )	9.5~10
Fog room temperature (°C)	21.0~24.0

**B3.4 Tested Sample Main Parameter**

Table B10 Tested Sample Main Parameters

Sample No	Structure Length (mm)	Creepage Distance (mm)	Rod Diameter (mm)	Large Shed		Small shed		Middle shed	
				Diameter (mm)	No.	Diameter (mm)	No.	Diameter (mm)	No.
B10	520	670	35	140	32	80	62	110	31
B11	520	670	35	140	32	80	62	110	31

**B3.5 Test Results**

Table B11 Housing Test Results

Sample Number	Test Voltage (kV)	Duration Time(h)	LN (times)	EIT (min)	S.M.M	O.T.T (times)	Result
B10	19.4	1000	2	10, 12	Horizontally	No	Pass
B11	19.4	1000	2	10, 12	Vertically	No	Pass

LN: Interruption Number

EIT: Every Interruption Time

S.M.M Sample Mounted Manner

O.T.T: Over current Trip-out Times

**B4 Cure Material Test****B4.1 Dye penetration test**

Table B12 Dye penetration test results

Specimen Number	Specimen Length (mm)	Penetration Time (min)	Result
B1	10.06	15	No penetration
B2	9.98	15	No penetration
B3	10.12	15	No penetration
B4	10.06	15	No penetration
B5	10.08	15	No penetration
B6	10.04	15	No penetration
B7	10.08	15	No penetration
B8	10.06	15	No penetration
B9	10.08	15	No penetration
B10	10.02	15	No penetration

**B4.2 Water diffusion test**

Table B13 Water diffusion test result

Specimen Number	Specimen Length (mm)	Boiling Time (h)	Test Voltage (kV)	Withstand Time (min)	Leakage Current (mA)	Result
B11	30.06	100	12	1	0.051	Pass

B12	30.10	100	12	1	0.048	Pass
B13	30.07	100	12	1	0.051	Pass
B14	30.08	100	12	1	0.053	Pass
B15	30.06	100	12	1	0.050	Pass
B16	30.08	100	12	1	0.054	Pass

**B5 Flammability test**

Specimen type 130mm×131mm×(3.0-3.1)mm

Test equipment: Bunsen burner (industrial methane), tube length 100mm, inner diameter 9.5mm

Test method: PV method: Flame—Vertical test

Table B14 Flammability test results unit: s

Item	FV-0 specified	Class				
		B17	B18	Results		
				B19	B20	B21
Flame burning time for single sample for the first time( $t_{a1}$ ), s	≤10	1	2	1	1	2
Flame burning time for single sample for the second time( $t_{a2}$ ), s	≤10	3	3	2	2	3
Total flame burning time of 5 samples( $t_a$ ), s	≤50	20				
Sum of second flame burning time and burning time without flame for single sample( $t_{a2}$ ), s	≤30	5	4	4	4	5
Phenomenon of Burning extend to fixture	No	No	No	No	No	No
Phenomenon of plegdet burning	No	No	No	No	No	No

**B6 Incline method tracking and erosion test**

Table B15 Housing and Sheds Material Tracking and Erosion Test Results

No.	Specimen Size L×W×H (mm)	Contaminating fluid		Voltage (kV)	Time (h)	Maximum Erosion Depth(mm)
		Speed (ml/min)	Resistivity (Ω·cm)			
B22	120×50× (5.9-6.1)	0.60	397	4.5	6	0.18
B23						0.32
B24						0.26
B25						0.28
B26						0.30

**B7 Hardness Test**

Table B16-1 Hardness measurement result before water boiled

No	Values in 5 different point(Shore A)					Median Value(Shore A)
	B27	65	65	65	66	
B28	65	66	65	65	67	65

Note: 1. Specimen thickness is 6mm  
2. The distance of 5 different points is at least 6mm. And refers to median value



Table B16-2 Hardness measurement result after water boiled

No	Values in 5 different point(Shore A)					Median Value(Shore A)
B27	66	66	66	66	67	66
B28	66	67	66	67	66	66

Note: 1 Specimen thickness is 6mm  
2 The distance of 5 different points is at least 6mm. And refers to median value

Table B16-3 Hardness measurement result

No	Hardness (Shore A)	Water Boiling		Hardness (Shore A)	Hardness change before and after water boiled(%)
		NaCl Content(%)	Boiling Time(h)		
B27	65	0.1	42	66	1.5
B28	65	0.1	42	66	1.5

## Type test

## B8 Dry Lightning Impulse Withstand Voltage Test

Test condition:  $t_a=21.0\text{ }^\circ\text{C}$   $t_w=17.0\text{ }^\circ\text{C}$   $P=100.1\text{ kPa}$  $K_1=0.996$   $K_2=1.004$ 

Table B17 Dry lightning impulse withstand voltage test result

Specimen Number	Positive				Result
	Test waveform ( $\mu\text{s}$ )	Corrective value (kV)	Applied voltage (kV)	Times	
B12	1.2/50	1410	1425-1430	15	No flashover

## B9 Wet Power Frequency Withstand Voltage Test

Test Condition:  $t_a=23.0\text{ }^\circ\text{C}$   $t_w=20.0\text{ }^\circ\text{C}$   $P=100.4\text{ kPa}$   $K_1=0.998$ Rain water resistivity:  $\rho_{20}=95.2\text{ }\Omega\cdot\text{m}$ 

Rain rate: Vertical rate: 1.4 mm/min

Horizontal rate: 1.5 mm/min

Table B18 Wet Power Frequency Withstand Voltage Test Results

Specimen Number	Correction (kV)	Applied voltage (kV)	withstand Times (min)	Result
B12	769	770	1	No flashover

## B10 Mechanical Load - Time Test and Penetration Test of the Interface between End Fittings and Insulator Housing

Table B19 Mechanical load - time test and penetration test of the interface between end fittings and insulator housing

Sample Number	70% SML withstand test			100% SML withstand test			Failing test	
	Applied load(kN)	Withstand time (min)	Result	Applied load(kN)	Withstand time (min)	Result	Failing load(kN)	Result
B13	112	96	No damage	160	1	No damage	219	Core pull out
B14	112	96	No damage	160	1	No damage	216	Core pull out

B15	112	96	No damage	160	1	No damage	224	Core pull out
B16*	112	96	No damage	-----				

\*Note: Specimen B16 was subjected to dye penetration test in accordance with ISO3452 after 96 hours testing. Clean the interface between the housing and metal fitting and including an additional area, sufficiently extended, beyond the end of the metal part, then immerse it in penetrant (1% fuclisine) which acted during 20min. after it's dry, check the surface, no cracks

### B11 Visible corona and radio interference test

Test condition:  $t_2=22.0^{\circ}\text{C}$   $t_1=16.5^{\circ}\text{C}$   $P=100.9\text{kPa}$

Altitude:  $H=30\text{m}$

Correction Factor:  $K=1.003$

Corona ring and analog cable are installed during the test

Table B20 Visible corona and radio interference test

Sample Number	Visible Corona Test			Radio Interference Test	
	Corona extinction voltage(kV)	Corrected Value(kV)	Position	Measuring Voltage (kV)	RIV ( $\mu\text{V}$ )
B12	361.5	362.6	Corona ring in the high voltage terminal	350.0	141.3

### Sample Test

#### B12 Verification of Dimensions

Table B21 Verification results of dimensions unit: mm

Sample Number	Structure Length H	Arcing Distance h	Leakage Distance L
B17	3356	3055	10529
B18	3351	3052	10510
B19	3362	3058	10535
B20	3352	3057	10500
B21	3360	3056	10521
B22	3354	3054	10512
B23	3351	3058	10530

#### B13 Locking device operation test

Table B22 Locking device operation test results(20R) Unit: N

Sample Number	Load			Result at largest load 500N
	First time	Second time	Third time	
B21	363	285	370	No escape
B22	373	269	369	No escape
B23	336	354	287	No escape

**B14 Verify penetration test of interface between metallic accessory and insulating housing and SML withstand test**

Specimen B21 was subjected to dye penetration test in accordance with ISO3452. Clean the interface between the housing and metal fitting and including an additional area, sufficiently extended, beyond the end of the metal part, then immerse it in penetrant (1% fuchsine) for 20min. 5min after penetration, the sample was subject to 70% SML-112kN for 1min. After 20 min permeation, no cracks found and no failure.

**B23 Verify SML withstand test results**

Sample Number	70% SML withstand test			Failing test	
	Applied load(kN)	Withstand time (min)	Result	Failing load (kN)	Result
B17	112	1	No damage	218	Core pull out
B18	112	1	No damage	216	Core pull out
B19	112	1	No damage	222	Core pull out
B20	112	1	No damage	227	Core pull out

**B15 Zinc test**Table B24 Zinc thickness test result unit:  $\mu\text{m}$ 

Sample Number	Top Socket thickness tested value				Bottom Ball zinc thickness tested value			
	Max of single sample	Min of single sample	Avg of 10 times of single sample	Avg of all samples	Max of single sample	Min of single sample	Avg of 10 times of single sample	Avg of all samples
B21	127	98	108	109.3	128	91	110	113.0
B22	132	102	116		117	89	102	
B23	121	90	104		147	95	127	

Note: After checked, the sizes and dimensions of end fitting comply with standard requirements.

**Routine Test****B16 Visual Examination**

Table B25 Visual Examination Results

Sample No.	Standard	Result
B17-B23	Superficial defects of an area not greater than 25 mm <sup>2</sup> (the total defective area not to exceed 0.2 % of the total insulator surface) or of depth greater than 1 mm, no cracks at the root of the shed, notably next to the metal fittings. Marking shall be comply with the standard.	Pass

**B17 Routine Test Load**

Table B26 Routine Test Load Results

Sample No.	Withstand tensile load(kN)	Withstand time(s)	Result
B17-B23	80	10	No damage

Annex C. Sample Drawings

**MECHANICAL:**

- Specified Mechanical Load (SML): 100 KN
- Routine Test Load (RTL): 80 KN
- Standard: IEC 61109

**ELECTRICAL:**

- Rated Voltage: 400kV
- Wet Power Frequency Withstand Voltage: 770 kV
- Lightning Impulse Withstand Voltage: 1425 kV
- Standard: IEC 61109

**Socket Coupling 20R IEC 60120**

**DIMENSIONS:**

- Height: 3350±50 mm.
- Min. Dry Arcing Distance: 2950 mm.
- Min. Creepage Distance: 10300 mm.
- Diameter Of The Rod:  $\phi 24$  mm.
- Coupling Dimensions: Socket/Ball 20R/20 (IEC 60120).
- Number Of Sheds: 125

**RAW MATERIALS:**

- End fitting
- Material:
  - Socket: Forged Steel Or Cast Steel, Hot Dip Galvanized
  - Ball: Forged Steel, Hot Dip Galvanized
- Minimum average thickness of the galvanization: 80um
- Split Pin: Stainless Steel
- Core:
  - 2.1 Material: Epoxy & Glass Fiber Acid Resistant Type
  - 2.2 Diameter:  $\phi 24$  mm.
  - 3 Weather sheds:
    - 3.1 Material: IFTV Silicone
    - 3.2 Color: Grey

Sheet	Assessment Section	Material (If No. Standard)	Appr. Y.M.D.	General Drawing		Wulian Lian Power Transmission Equipment Co. Ltd.	
Design				Stage Mark	W. Mark	Rev	FABW-430/60 Composite Suspension Insulator
Check						10.1	
Verify							
Phase	Approved						1 Page in all The 1st Page

Проверка на качеството и център за изпитване на електрическо оборудване

Доклад относно проверка

Проверка на качеството и център за изпитване на електрическо оборудване

Доклад относно изпитване

(2017) QITC № JDC061

1. КЛИЕНТ:  
Wuhan Line Power Transmission Equipment Co., Ltd.
2. ПРОБА  
Наименование: Композитен изолатор  
Вид: FXBW-400/160  
(Диаметър на ядрото: ф24 mm, Размер на куплунга: 20R/20)  
Технология на производство: Технология за кримпване на крайни фитинги и леене под налягане  
Взета проба: изпратена от производителя  
Проба № 28                      Спесимен № 23  
Производител: Wuhan Line Power Transmission Equipment Co., Ltd.
3. ПРОВЕРКА НА СТАНДАРТ  
IEC 61109:2008                      Композитни изолатори за въздушни линии с променлив ток с номинално напрежение над 1000 V - Определение, методи за изпитване и критерии за приемане
4. ПРОВЕРКА НА КЛАСИФИКАЦИЯ  
Изпитване на прототип (изпитване на проектирането, изпитване на типа, изпитване на пробата, рутинно изпитване)
5. ДАТА НА ПРОВЕРКАТА  
15.12.2016 г. – 08.03.2017 г.
6. ПРОВЕРКА НА ЗАКЛЮЧЕНИЕТО  
Изпитването на прототипа посочено в IEC61109:2008 беше извършено на FXBW-400/16 : композитен изолатор, произведен от Wuhan Line Power Transmission Equipment Co., Ltd. Всички резултати от изпитванията изпълниха изискванията.

ПРОВЕРЯВАЩ:

ПОТВЪРЖДАВАЩ:

ИЗПИТВАЩ:

ОДОБРЕНО:

ДАТА: 11.03.2017 г.



## 7. ЕЛЕМЕНТИ ЗА ИЗПИТВАНЕ И РЕЗУЛТАТИ

## 7.1. FXBW-400/160

№	Елемент за изпитване	Определен	Резултат от изпитването	Оценка
Изпитване на проектирането				
B1	Изпитване на интерфейса и връзката на металните фитинги			
B1.1	Изпитване честотата на прекъсване на суха мощност	/	Прекъсване на напрежението: 402.4kV~404.9kV	Успешно преминаване
B1.2	Изпитване за внезапно освобождаване на товара	Температура: -20°C~-25°C; Товар: 48kN, 5 пъти	Температура: -23°C Товар: 48kN, 5 пъти	
B1.3	Термично-механично изпитване	Товар: 80kN Студено ниво: -35±5°C Топло ниво: +50±5°C Цикъл: 4 пъти	Товар: 80kN Студено ниво: -35°C Топло ниво: +50°C Цикъл: 4 пъти	
B1.4	Изпитване за кипене на вода	Потапяне в кипяща дейонизирана вода с 0.1% NaCl за 42 ч.	Потапяне в кипяща дейонизирана вода с 0.1% NaCl за 42 ч.	
B1.5	Визуален преглед	Без пукнатини	Без пукнатини	
B1.6	Изпитване за стръмно предно импулсно напрежение	Стръмност: 1000-1500kV/μs Положително: 25 импулса Отрицателно: 25 импулса	Стръмност: Положително: 1031-1451kV/μs Отрицателно: 1026-1435kV/μs Положително: 25 импулса Отрицателно: 25 импулса Без повреда	
B1.7	Изпитване на напрежението за честотата на захранване	Прекъсването на напрежението трябва да е не по-малко от 90% от напрежението получено по изпитване 1.1 362.2kV~364.4kV	Прекъсване на напрежението: 382.4kV~384.0kV	
		80% от изпитването за издържане на напрежението на честотата на суха мощност	Напрежение: 335.0kV Повишаване на температурата: 0 K	
B2	Изпитване за времето на	Изпитване на механичното	Средно неправилно	

13

	механично натоварване на сглобеното ядро	неправилно натоварване 96 ч. изпитание на опън при 60% средно неправилно натоварване Приложено натоварване: 96kN Време на издържане: 96 ч.	натоварване: 214kN Приложено натоварване: 96kN Време на издържане: 96 ч.	Успешно преминаване
B3	Изпитване на корпуси и депа: изпитване за проследяване и ерозия	Не повече от 3 пъти прекъсване на тока, няма електрическа ерозия, няма корозия на ядрото, няма нарушаване на депа	Напрежение: 19.4kV Продължителност: 1000 ч.  Успешно преминаване	Успешно преминаване
B4	Основно изпитване			
B4.1	Изпитване за проникване на багрилото	Фуксинът не премина спесиментите за 15 минути	Време: 15 мин. Няма проникване.	Успешно преминаване
B4.2	Изпитване за дифузия на водата	Време на кипене: 100 ч. Напрежение: 12kV Време на издържане: 1 мин. Ток на утечка $\leq 1mA$	Време за кипене: 100 ч. Напрежение: 12kV Време на издържане: 1 мин. Ток на утечка $0.048mA \sim 0.061mA$	Успешно преминаване
B5	Изпитване за запалимост	FV-0	FV-0	Успешно преминаване
B6	Метод на наклон Изпитване за проследяване и ерозия	ниво 4.5	ниво 4.5 Макс. дълбочина на електрическа корозия: 0.18mm-0.32mm	Успешно преминаване
B7	Изпитване за твърдост на подпората	Твърдост $\geq 50$ Подпора А Промяна на твърдостта преди и след кипването на водата $\leq 20\%$	Твърдост: 65 Подпора А~67 Промяната на твърдостта преди и след кипването на водата е 1.5%	Успешно преминаване
Вид изпитване				
B8	Изпитване за издръжливост на импулса на напрежение на суха мълния	Издържане на напрежение: 1425kV Пъти на издържане: 15	Издържане на напрежение: 1425kV~1430kV Пъти на издържане: 15, без нарушения	Успешно преминаване

B9	Изпитване за издръжливост на напрежението на честотата на мократа мощност	Издържане на напрежение: 770kV Време на издържане: 1 мин.	Издържане на напрежение: 770kV Време на издържане: 1 мин., без нарушения	Успешно преминаване
B10	Изпитване за механично времево натоварване и изпитване за проникване на интерфейса между крайните фитинги и корпуса на изолатора	70% издържане на натоварване: 112kN Време на издържане: 96 ч.	Издържане на натоварване: 112kN Време на издържане: 96 ч.	Успешно преминаване
		Няма пукнатини между интерфейса	Няма пукнатини между интерфейса	Успешно преминаване
		100% издържане на определено механично натоварване: 160kN Време на издържане: 1 мин.	издържане на натоварване: 160kN Време на издържане: 1 мин. Неправилно натоварване: 216kN-224kN	Успешно преминаване
B11	Изпитване на видима корона и радиосмущения	Напрежение от изчезване на короната: $\geq 350kV$ Радиосмущения радио: $\leq 500\mu V$	Напрежение от изчезване на короната: $\geq 362.6kV$ Радиосмущения радио: $\leq 141.3\mu V$	Успешно преминаване
Примерно изпитване				
B12	Потвърждаване на размерите и утечката (единица: mm)	Височина: 3350 $\pm$ 50 Височина: 3050 Дължина: 10500	Височина: 3351~3362 Височина: 3052~3058 Дължина: 10500~10535	Успешно преминаване
B13	Изпитване за работата на заключващото устройство	Работно натоварване: 50N~500N Не изтича при 500N	Работно натоварване: 269N~373N Не изтича при 500N	Успешно преминаване
B14	Изпитване за проверка на проникването на интерфейса между метален аксесоар и изолационен корпус и изпитване за издържане на	Работно натоварване: 112kN Време на издържане: 1 мин. Няма пропукване на интерфейса между металния аксесоар и изолационния корпус	Работно натоварване: 112kN Време: 1 мин. Няма пропукване на интерфейса между металния аксесоар и изолационния корпус	Успешно преминаване



	определено механично натоварване (SML)	100% издържане на определено механично натоварване: 160 kN Време на издържане: 1 мин.	100% издържане на определено механично натоварване: 160 kN Време на издържане: 1 мин. Неправилно натоварване: 216 kN~227kN	
B15	Изпитване за цинк (единица: $\mu\text{m}$ )	единична средна стойност: $\geq 70$  Обща средна стойност: $\geq 86$	Муфа Средно 10 пъти: 104-116 Средно: 109.3 Топка Средно 10 пъти: 102-127 Средно: 113.0	Успешно преминаване
Рутинно изпитване				
B16	Визуален преглед	Повърхностни дефекти на площ не по-голяма от 25 $\text{mm}^2$ (общата дефектна площ не трябва да превишава 0,2% от общата повърхност на изолятора) или с дълбочина по-голяма от 1 $\text{mm}$ , без пукнатини в основата на депото, особено до металните фитинги. Обозначаването трябва да е в съответствие със стандарта.	Повърхностни дефекти на площ не по-голяма от 25 $\text{mm}^2$ (общата дефектна площ не трябва да превишава 0,2% от общата повърхност на изолятора) или с дълбочина по-голяма от 1 $\text{mm}$ , без пукнатини в основата на депото, особено до металните фитинги. Обозначаването трябва да е в съответствие със стандарта.	Успешно преминаване
B17	Рутинно изпитвателно натоварване	Изпитване за 50% издържане на определено механично натоварване (SML) за 10 с. Без пукнатини	Издържане на натоварване на опън: 80kN Време на издържане: 10 с. Без пукнатини	

Анекс А. Основно оборудване за проверка

№	Наименование/вид	№	Скала за проверка	Точност	Помещения за изпитване /калибриране	Валидна дата
1.	Уред за измерване на дебелина НСС-24	0206041	1200µm	Клас В	Институт за измерване и тестване в Хубей	24.07.2017 г.
2.	Уред за измерване на напрежението Т15	0866	300V	Клас 0.5	Национална измервателна станция за високо напрежение	27.12.2017 г.
3.	Хоризонтален тестер за опън YSJ-500	97016	0~500kN	Клас 1	Институт за измерване и тестване в Хубей	17.10.2017 г.
4.	Хоризонтален хидравличен тестер за опън	GP-024L	2000kN	Клас 1	Институт за измерване и тестване в Хубей	28.03.2018 г.
5.	Тръбен динамометър LTZ-50	/	500N	Клас 3	Институт за измерване и тестване в Хубей	06.12.2017 г.
6.	Стоманен линеал	/	0~3m	1mm	Институт за измерване и тестване в Хубей	21.12.2017 г.
7.	Дебеломер на Верние	5070087	200mm	0.02mm	Институт за измерване и тестване в Хубей	22.12.2017 г.
8.	Термометър с живак	2008-1	0~100°C	1°C	Институт за измерване и тестване в Хубей	09.01.2018 г.
9.	Цифров високоволтов уред за измерване JSGB-200	/	200kV	2.0%	Национална измервателна станция за високо напрежение	25.08.2017 г.
10.	Разделител за импулсното напрежение	002	5400kV	2%	Национална измервателна станция за високо напрежение	10.08.2017 г.
11.	Уред за измерване на импулсно пиково напрежение 64M	WYJ/YQ 135-1	±1600V	2%	Национална измервателна станция за високо напрежение	01.08.2017 г.

Изпитване на проектирането

**B1** Изпитване на интерфейса и връзката на металните фитинги  
3 проби (NO.B1~NO.B3), изолационното разстояние е 1080mm, изпробване на елементите по-долу един по един

**B1.1** Изпитване честотата на прекъсване на напрежението на суха мощност

Състояние на изпитването  $t_d=22.0^{\circ}\text{C}$   $t_w=17.5^{\circ}\text{C}$   $P=100.3\text{kPa}$   
 $K_1=0.984$   $K_2=1.018$

Таблица B1 Изпитване честотата на прекъсване на напрежението на суха мощност

Единица: kV

№	Средна стойност	Коригирана стойност
B1	411.7	402.4
B2	414.2	404.9
B3	412.6	403.3

Забележка: Резултатите от изпитването на този елемент ще служат за основна стойност на изпитване B1.7

**B1.2** Изпитване за внезапно освобождаване на товара

След изпитване честотата на прекъсване на напрежението на суха мощност, трите проби се поставят върху уреда за изпитване за внезапно освобождаване на товара за симулиране на оперативния случай. Всяка проба се подлага на 30% от определеното механично натоварване в посоката на оста, а след това товарът внезапно се освобождава до нула.

Таблица B2 Резултати от изпитването за внезапно освобождаване на товара

Проба №	Температура ( $^{\circ}\text{C}$ )	Стойност на товара (kN)	Време на издържане	Резултат
B1	-23	48	5	Успешно преминаване
B2	-23	48	5	Успешно преминаване
B3	-23	48	5	Успешно преминаване

**B1.3** Термично-механично изпитване

**B1.3.1** Термично-механично изпитване

Трите проби се подлагат на термични вариации при 50% определено механично натоварване, като 24-часовият термичен цикъл се повтаря четири пъти. Всеки цикъл от 24 ч. има две температурни нива с продължителност минимум 8 часа, едното от които при  $+50\pm 5^{\circ}\text{C}$ , а другото при  $-35\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Приложеното натоварване се освобождава при температура на околната среда след последния цикъл. Резултатите от изпитването са показани в таблица B3.

Таблица В3 Резултати от термичното-механично изпитване

Проба №	Първи цикъл		Втори цикъл		Трети цикъл		Четвърти цикъл		Проверка на пробата след изпитването
	СТ (°C)	ТТ (°C)	СТ (°C)	ТТ (°C)	СТ (°C)	ТТ (°C)	СТ (°C)	ТТ (°C)	
В1	-35	+50	-35	+50	-35	+50	-35	+50	ОК
В2	-35	+50	-35	+50	-35	+50	-35	+50	ОК
В3	-35	+50	-35	+50	-35	+50	-35	+50	ОК

Забележка: СТ: студена температура      ТТ: топла температура  
 На пробите е приложено 80kN натоварване на опън за 96 часа.

В1.3.2 Измерване на дължината на пробата преди и след термичното-механично изпитване

На пробите е приложено 80kN натоварване при температура на околната среда за 1 минута по време на измерване дължината на изолатора преди термичното-механично изпитване. След изпитването се измерването се повтаря. Измерените стойности са показани в таблица В4.

Таблица В4 Измерване дължината на изолатора      единица: mm

Проба №	Дължина на пробата		Променлива стойност
	Преди изпитването	След изпитването	
В1	1390	1390	0.0
В2	1390	1390	0.0
В3	1391	1391	0.0

В1.4 Изпитване за кипене на вода

Пробите (№В1~№В3) се потапят в кипяща дейонизирана вода с 0.1% от теглото на NaCl за 42 ч. След това пробите остават в съда докато температурата на водата падне до около 50°C. Няма пукнатини. Изпитванията започват в следната последователност В1.5; В1.6; В1.7 в рамките на 48 часа.

В1.5 Визуален преглед

След изпитването с потапяне във вода, трите проби се преглеждат визуално. Няма пукнатини.

В1.6 Изпитване за стръмно предно импулсно напрежение

В1.6.1 Изпитване за стръмно предно импулсно напрежение

Върху пробите са поставени електроди, а всяка проба е разделена на 3 части, за да се направи изпитване за стръмно предно импулсно напрежение. Импулсно напрежение със стръмност над 1000kV/μs се прилага върху всяка част за 25 импулса с положителна и отрицателна полярност.

Таблица В5 Резултати от изпитването за стръмен преден импулс

Спесимен №	Сегмент на спесимена	Стръмност (kV/μs)	Пъти изпитване		Резултат
			Положителна полярност	Отрицателна полярност	
B1	3	Положителна: 1031~1451	25	25	Няма пробиване
B2	3	Отрицателна: 1026~1435	25	25	Няма пробиване
B3	3		25	25	Няма пробиване

B1.7 Изпитване на напрежението за честотата на захранване

B1.7.1 Изпитване честотата на прекъсване на напрежението за суха мощност

Състояние на изпитването  $t_d=20.0^{\circ}\text{C}$   $t_w=18.0^{\circ}\text{C}$   $P=100.4\text{kPa}$   
 $K_1=0.993$   $K_2=1.031$

Таблица В6 Стойности от изпитването на напрежението за честотата на суха мощност  
Единица: kV

Проба №	Изпитване честотата на прекъсване на суха мощност			Резултат
	90% основна стойност	Измерена стойност	Коригирана стойност	
B1	362.2	393.5	382.4	Успешно преминаване
B2	364.4	395.1	384.0	Успешно преминаване
B3	363.0	393.8	382.7	Успешно преминаване

B1.7.2 Изпитване за издръжливост на напрежението на честотата на сухата мощност

Състояние на изпитването  $t_d=20.0^{\circ}\text{C}$   $t_w=18.0^{\circ}\text{C}$   $P=100.4\text{kPa}$   
 $K_1=0.994$   $K_2=1.024$

Таблица В7 Резултати от изпитването за издръжливост на напрежението на честотата на сухата мощност

Проба №	80% основна стойност (kV)	CV (kV)	TV (kV)	WT (мин.)	Температура ( $^{\circ}\text{C}$ )		Повишаване на температурата (K)		Резултат
					Преди	След	T.V.	S.V.:	
B1	322.0	329.7	335.0	30	20.0	20.0	0	$\leq 20$	издържа
B2	323.9	331.7	335.0	30	20.0	20.0	0		издържа
B3	322.7	330.4	335.0	30	20.0	20.0	0		издържа

W.V.V.: стойност за издържане на напрежение

CV: Правилна стойност

W.T.: Време на издържане

T.V.: Стойност на изпитването

S.V.: Стандартно изисквана ст-т

S.N.: Проба №

- B2 Изпитване за времето на механично натоварване на сглобеното ядро  
B2.1 Изпитване за механично неправилно натоварване

Таблица B8 Резултати от изпитването за механично неправилно натоварване

Спесимен №	Изоляционно разстояние (mm)	Неправилно натоварване (kN)	Неуспешен резултат	Средна стойност (kN)
B4	1080	218	Изтегляне на ядрото	214
B5	1081	214	Изтегляне на ядрото	
B6	1080	210	Изтегляне на ядрото	

Забележка: Средната стойност на механичното неправилно натоварване от горната таблица ще бъде основната стойност за 96-часовото изпитване на опът.

- B2.2 Изпитване на наклона на кривата за якост-време на изолатора

Таблица B9 Резултат от изпитването на наклона на кривата за якост-време на изолатора

Спесимен №	Изоляционно разстояние (mm)	60% тестово напрежение с неправилно натоварване (kN)	Време на издържане (часа)	Резултат
B7	1081	96	96	Успешно преминаване
B8	1080	96	96	Успешно преминаване
B9	1080	96	96	Успешно преминаване

- B3 Изпитване на корпуси: изпитване за проследяване и ерозия

- B3.1 Метод на изпитване

Две тестови проби (№ B10~№ B11). Едната се поставя хоризонтално, а другата вертикално в замъглена стая. Разстоянието между пробите, тавана и стените е съгласно стандартните изисквания.

- B3.2 Цикъл на изпитването

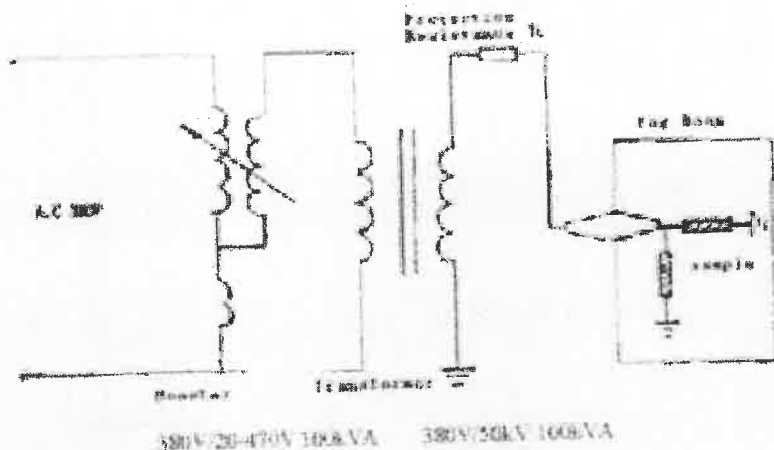


Fig. 1 Test Circuit

- V3.3 Състояние на изпитването
- Дебит на водата (L/m<sup>3</sup>.h) 0.32~0.35
  - Размер на капките (µm) 5~10
  - Съдържание на NaCl във водата (kg/m<sup>3</sup>) 9.5~10
  - Температура на замъглената стая (°C) 21.0~24.0

V3.4 Изпитан основен параметър на пробите

Таблица В10 Изпитани основни параметри на пробите

Проба №	Дължина на структурата (mm)	Разстояние на утечката (mm)	Диаметър на пръчката (mm)	Голямо депо		Малко депо		Средно депо	
				Диаметър (mm)	№	Диаметър (mm)	№	Диаметър (mm)	№
V10	520	670	35	140	32	80	62	110	31
V11	520	670	35	140	32	80	62	110	31

V3.5 Резултати от изпитванията

Таблица В11 Резултати от изпитването на корпуси

Проба №	Тестово напрежение (kV)	Продължителност (часа)	Брой прекъсвания (пъти)	Всеки път на прекъсване (мин.)	Монтиран по образец	Над текущите пъти на изключване (пъти)	Резултат
V10	19.4	1000	2	10; 12	Хоризонтално	не	Успешно преминаване
V11	19.4	1000	2	10; 12	Вертикално	не	Успешно преминаване

V4 Изпитване на основния материал

V4.1 Изпитване за проникване на багрилото

Таблица В12 Резултати от изпитването за проникване на багрилото

Спесимен №	Дължина на спесимена (mm)	Време на проникване (мин.)	Резултат
V1	10.06	15	Няма проникване
V2	9.98	15	Няма проникване
V3	10.12	15	Няма проникване
V4	10.06	15	Няма проникване
V5	10.08	15	Няма проникване
V6	10.04	15	Няма проникване
V7	10.08	15	Няма проникване
V8	10.06	15	Няма проникване
V9	10.08	15	Няма проникване
V10	10.02	15	Няма проникване

В4.2 Изпитване за дифузия на водата

Таблица В13 Резултат от изпитването за дифузия на водата

Спесимен №	Дължина на спесимена (mm)	Време на кипене (ч)	Тестово напрежение (kV)	Време на издържане (мин.)	Ток на утечка (mA)	Резултат
V11	30.06	100	12	1	0.051	Успешно преминаване
V12	30.10	100	12	1	0.048	Успешно преминаване
V13	30.03	100	12	1	0.061	Успешно преминаване
V14	30.08	100	12	1	0.058	Успешно преминаване
V15	30.06	100	12	1	0.050	Успешно преминаване
V16	30.08	100	12	1	0.054	Успешно преминаване

В5 Изпитване за запалимост

Вид спесимен: 130mmx13.1mmx(3.0~3.1)mm

Оборудване за изпитването: Спиртна горелка (промишлен метан), дължина на тръбата 100 mm, вътрешен диаметър 9.5mm

Метод за изпитване: Пламъчно-вертикален метод; пламъчно-вертикално изпитване



Таблица В14 Резултати от изпитването за запалимост единица: с

Елемент	Клас					
	Пламъчно - вертикален-0 определен	Резултати				
		B17	B18	B19	B20	B21
Времето за изгаряне на пламъка за единична проба за първи път ( $t_{ai1}$ ), s	≤ 10	1	2	1	1	2
Времето за изгаряне на пламъка за единична проба за втори път ( $t_{ai2}$ ), s	≤ 10	3	3	2	2	3
Общото време на изгаряне на пламъка от 5 проби ( $t_a$ )	≤ 50	20				
Сумата време на изгаряне на втория пламък и времето за изгаряне без пламък за единична проба ( $t_{ci}$ ), s	≤ 30	5	4	4	4	5
Феноменът на изгаряне се простира до фиксатора	He	He	He	He	He	He
Феноменът на изгаряне на компрес	He	He	He	He	He	He

В6 Метод на наклон изпитване за проследяване и ерозия

Таблица В15 Резултати от изпитването на корпуси и депа: материално проследяване и ерозия

№	Размер на спесимена ДхШхВ (mm)	Замърсяващи течности		Напрежение (kV)	Време (час)	Максимална дълбочина на ерозия (mm)
		Скорост (ml/mm)	Съпротивление (Ω cm)			
B22	120x50x(5.9~6.1)	0.60	397	4.5	6	0.18
B23						0.32
B24						0.26
B25						0.28
B26						0.30

В7 Изпитване за твърдост

Таблица В16-1 Резултатът от измерването на твърдостта преди кипването на водата

№	Стойности в 5 различни точки (Подпора А)					Средни стойности (Попора А)
B27	65	65	65	66	66	65
B28	65	66	65	65	67	65

Забележка: 1. Дебелината на спесимена е 6 mm  
2. Разстоянието между 5 различни точки е поне 6 mm и се отнася до средна стойност.

Таблица В16-2 Резултатът от измерването на твърдостта след кипването на водата

№	Стойности в 5 различни точки (Подпора А)					Средни стойности (Попора А)
В27	66	66	66	66	67	66
В28	66	67	66	67	66	66

Забележка: 1. Дебелината на спесимена е 6 mm  
2. Разстоянието между 5 различни точки е поне 6 mm и се отнася до средна стойност.

Таблица В16-3 Резултат от измерването на твърдостта

№	Твърдост (Подпора А)	Кипене на водата		Твърдост (Подпора А)	Промяна на твърдостта преди и след кипване на водата (%)
		Съдържание на NaCl (%)	Време за кипене (час)		
В27	65	0.1	42	66	1.5
В28	65	0.1	42	66	1.5

Изпитване на типа

В8 Изпитване за издръжливост на импулса на напрежение на суха мълния  
 Състояние на изпитването  $t_d=21.0^{\circ}\text{C}$   $t_w=17.0^{\circ}\text{C}$   $P=100.1\text{kPa}$   
 $K_1=0.996$   $K_2=1.004$

Таблица В17 Резултати от изпитването за издръжливост на импулса на напрежение на суха мълния

Проба №	Положителен				Резултат
	Изпитване формата на вълната ( $\mu\text{s}$ )	Корективна стойност (kV)	Приложено напрежение (kV)	Пъти	
В12	1.21/50	1410	1425~1430	150	Няма прекъсване

В9 Изпитване за издръжливост на напрежението на честотата на мократа мощност

Състояние на изпитването  $t_d=23.0^{\circ}\text{C}$   $t_w=20.0^{\circ}\text{C}$   $P=100.4\text{kPa}$   $K_1=0.998$

Съпротивление на дъждовната вода:  $p_{20}=95.2 \Omega\text{m}$

Процент на дъжд: Вертикален процент 1.4 mm/min

Хоризонтален процент 1.5 mm/min

Таблица В18 Резултати от изпитването за издръжливост на напрежението на честотата на мократа мощност

Спесимен №	Корекция (kV)	Приложено напрежение (kV)	Време на издържане (мин.)	Резултат
В12	769	770	1	Няма прекъсване

В10 Изпитване за механично времево натоварване и изпитване за проникване на интерфейса между крайните фитинги и корпуса на изолатора

Таблица В19 Изпитване за механично времево натоварване и изпитване за проникване на интерфейса между крайните фитинги и корпуса на изолатора

Проба №	Изпитване за издържане на 70% определено механично натоварване			Изпитване за издържане на 100% определено механично натоварване			Неуспешно изпитване	
	Приложено натоварване (kN)	Време на издържане (мин.)	Резултат	Приложено натоварване (kN)	Време на издържане (мин.)	Резултат	Неуспешно натоварване (kN)	Резултат
В13	112	96	Няма увреждане	160	1	Няма увреждане	219	Изтегляне на ядрото
В14	112	96	Няма увреждане	160	1	Няма увреждане	216	Изтегляне на ядрото
В15	112	96	Няма увреждане	160	1	Няма увреждане	224	Изтегляне на ядрото
В16*	112	96	Няма увреждане					

\*Забележка: Спесимен В16 беше подложен на изпитване за проникване на багрило в съответствие с ISO3452 след 96 часа изпитване. Изчистете интерфейса между корпуса и металните фитинги и включете допълнителна площ, която да е достатъчно разширена, за да излиза извън края на металната част; след това потопете в пенетрант (1% фуксин), който да действа 20 мин.; след като изсъхне, проверете повърхността; няма пукнатини

В11 Изпитване за видима корона и радио смущения

Състояние на изпитването  $t_d=22.0^{\circ}\text{C}$   $t_w=16.5^{\circ}\text{C}$   $P=100.9\text{kPa}$

Височина:  $H=30\text{m}$

Корекционен фактор:  $K=1.003$

По време на изпитването е монтиран аналогов кабел с коронен пръстен.

Таблица В20 Изпитване за видима корона и радио смущения

Проба №	Изпитване за видима корона			Изпитване за радио смущение	
	Напрежение от изчезване на короната (kV)	Коригирана стойност (kV)	Позиция	Измерване на напрежението (kV)	RIV ( $\mu\text{V}$ )
В12	361.5	362.6	Коронен пръстен в терминала за високо напрежение	350.0	141.3

Изпитване на пробата

B12 Потвърждаване на размерите

Таблица B21 Резултати от потвърждаването на размерите

единица: mm

Проба №	Дължина на структурата H	Разстояние на арката h	Разстояние на утечката L
B17	3356	3055	10529
B18	3351	3052	10510
B19	3362	3058	10535
B20	3352	3057	10500
B21	3360	3056	10521
B22	3354	3054	10512
B23	3351	3058	10530

B13 Изпитване за работата на заключващото устройство

Таблица B22 Резултати от изпитването за работата на заключващото устройство(20R) Единица: N

Проба №	Товар			Резултат при най-голямо натоварване 500 N
	Първи път	Втори път	Трети път	
B21	363	285	370	Няма изтичане
B22	373	269	369	Няма изтичане
B23	336	354	287	Няма изтичане

B14 Изпитване за проверка на проникването на интерфейса между метален аксесоар и изолационен корпус и изпитване за издържане на определено механично натоварване (SML)

Спесимен B21 беше подложен на изпитване за проникване на багрило в съответствие с ISO3452. Изчистете интерфейса между корпуса и металните фитинги и включете допълнителна площ, която да е достатъчно разширена, за да излиза извън края на металната част; след това потопете в пенетрант (1% фуксин) за 20 мин. 5 мин. след проникването, пробата беше подложена на 70% определено механично натоварване 112kN за 1 мин. След 20 мин. проникване, не са открити пукнатини или повреда.

B23 Резултати от изпитването за потвърждаване на издържането на определено механично натоварване

Проба №	Изпитване за издържане на определено механично натоварване 70%			Неуспешно изпитване	
	Приложено натоварване (kN)	Време на издържане (мин.)	Резултат	Неправилно натоварване (kN)	Резултат
B17	112	1	Няма повреда	218	Изтегляне на ядрото
B18	112	1	Няма повреда	216	Изтегляне на ядрото
B19	112	1	Няма повреда	222	Изтегляне на ядрото
B20	112	1	Няма повреда	227	Изтегляне на ядрото

B15 Изпитване за цинк

Таблица B24 Резултат от изпитването за плътност на цинка единица:  $\mu\text{m}$

Проба №	Стойност на изпитваната плътност на горния контакт				Стойност на изпитваната плътност на цинковата долна топка			
	Макс. от единична проба	Мин. от единична проба	Средно от 10 единични проби	Средно от всички проби	Макс. от единична проба	Мин. от единична проба	Средно от 10 единични проби	Средно от всички проби
B21	127	98	108	109.3	128	91	110	113.0
B22	132	102	116		117	89	102	
B23	121	90	104		147	95	127	

Забележка: След проверка, размерите на крайните фитинги съответстват на стандартните изисквания.

Рутинен тест

B16 Визуален преглед

Таблица B25 Резултати от визуалния преглед

Проба №	Стандарт	Резултат
B17~B23	Повърхностни дефекти на площ не по-голяма от 25 $\text{mm}^2$ (общата дефектна площ не трябва да превишава 0,2% от общата повърхност на изолятора) или с дълбочина по-голяма от 1 mm, без пукнатини в основата на депото, особено до металните фитинги. Обозначаването трябва да е в съответствие със стандарта.	Успешно преминаване

B17 Рутинно изпитвателно натоварване

Таблица B26 Резултати от рутинното изпитвателно натоварване

Проба №	Издържане на натоварване на опън (kN)	Време на издържане (секунди)	Резултат
B17~B23	80	10	Няма увреждане

Приложение В. Примерни чертежи

Минимално разстояние за сух дъгови разряд

Кратунка: 20R

IEC 60120

Размери:

Височина 3350 $\pm$ 50 mm

Минимално разстояние за сух дъгови разряд: 3050 mm

Минимално разстояние на утечката: 10500 mm

Диаметър на пръта:  $\varnothing$ 24 mm

Размери на съединителя: Обица/Кратунка 20R/20 (IEC 60120)

Брой стрехи: 125

Сурови материали:

1. Крайни фитинги:
  - 1.1. Материал:  
Кратунка: кована или лята стомана, горещо поцинкована  
Обица: кована стомана, горещо поцинкована
  - 1.2. Минимална средна плътност на поцинковане: 86  $\mu\text{m}$
  - 1.3. Разделен щифт: неръждаема стомана
2. Ядро:
  - 2.1. Материал: епоксидни и стъклени влакна, киселинно устойчив вид.
  - 2.2. Диаметър:  $\varnothing 24 \text{ mm}$
3. Метеорологични депа:
  - 3.1. Материал: НТВ (високо-температурна вулканизация) силикон
  - 3.2. Цвят: Сив
4. Пръстен гард:
  - 4.1. Материал: алуминиева сплав.

Обица: 20

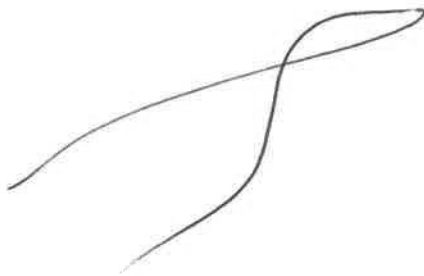
IEC 60120

Механична част:

- Определено механично натоварване: 160 kN
- Рутинно изпитвателно натоварване: 80 kN
- Стандарт: IEC61109

Електрическа част:

- Номинално напрежение: 400 kV.
- Издръжливост на напрежението на честотата на мократа мощност: 770 kV.
- Светкавично импулсно издържащо напрежение: 1425 kV.
- Стандарт: IEC61109



Annex C. Sample Drawings

3350±50

Min Dry Arcing Distance 2950 mm

Socket Coupling 20R IEC 60120

Ball Coupling 20 IEC 60120

Ø300

Min Dry Arcing Distance: 2950 mm

Min Creepage Distance: 10800 mm

Diameter Of The Rod: Ø24 mm

Coupling Dimensions: Socket/Ball 20R/20 (IEC 60120)

Number Of Sheds: 125

**RAW MATERIALS:**  
 1. End-fitting  
 1.1 Material:  
 Socket: Forged Steel Or Cast Steel, Hot Dip Galvanized  
 Ball: Forged Steel, Hot Dip Galvanized  
 1.2 Minimum average thickness of the galvanization: 80um  
 1.3 Split Pin: Stainless Steel  
 2. Core:  
 2.1 Material: Epoxy & Glass Fiber/Al-Resistant Type  
 2.2 Diameter: Ø24 mm  
 3. Weather sheds:  
 3.1 Material: HV Silicone  
 3.2 Color: Grey

**DIMENSIONS:**  
 • Height: 3350±50 mm.  
 • Min. Dry Arcing Distance: 2950 mm  
 • Min. Creepage Distance: 10800 mm  
 • Diameter Of The Rod: Ø24 mm.  
 • Coupling Dimensions: Socket/Ball 20R/20 (IEC 60120)  
 • Number Of Sheds: 125

**MECHANICAL:**  
 • Specified Mechanical Load (SMC): 160 kN.  
 • Routine Test Load (RTL): 80 kN  
 • Standard: IEC 61109

**ELECTRICAL:**  
 • Rated Voltage: 40kV  
 • Wet Power Frequency Withstand Voltage: 770 kV  
 • Lightning Impulse Withstand Voltage: 1425 kV  
 • Standard: IEC 61109

Mark	Assessment Section	Value/Part No.	Appr.	Y/M/D	General Drawing	Weather Case Power
Design	Manufacturing	NO.				Chunsheng Equipment Co., Ltd
Check	Standard		Stage Mark	Weight		FAIRF-400 100
Verify			kg	mm		Composite Suspension Insulator
Review	Approved		03		(1 Page in all The 1.0 Page)	