

Lightning test

Test set up

A section of about 120 m of the OPGW under test was prepared by the customer and clamped into the test stand shown in figure 3. The OPGW was prepared with a protective spiral and a guy spiral. With a mechanical power drive in connection with a tension meter the wire tension was adjusted to 18 % of the Rated Tensile Strength (RTS) of the wire under test (13.4 kN). For purpose of mechanical damping during the lightning test two springs were installed at each end of the mechanical system including the test object (figure 3).

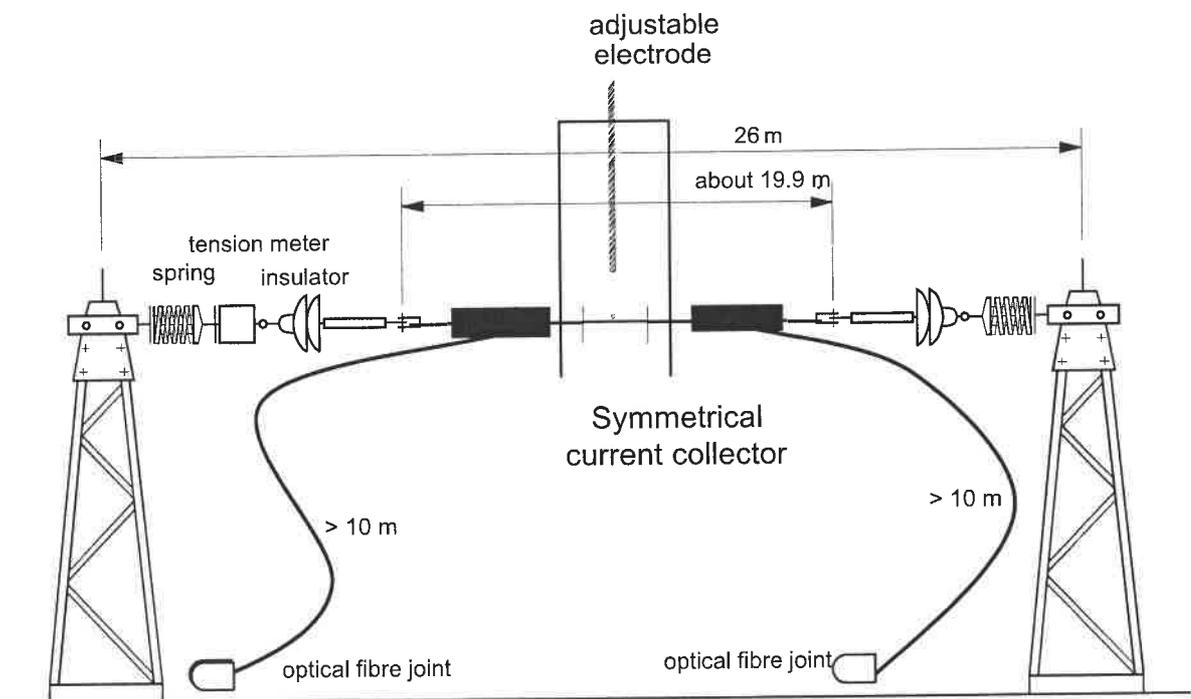


Figure 3: Test set-up lightning test

The upper rod electrode is vertically adjustable and placed above the OPGW according to Terna-standard UX LC3907. It is rounded at the end and has a diameter of 25 mm. With a wire (copper, \varnothing 0.4 mm) the lightning current is ignited. The ground wire under test is symmetrically connected to the power source in order to minimize the magnetic force on the arc and to test under the hardest condition.

Realization

Five available tests were carried out on different places on the OPGW. The long duration stroke between electrode and cable (see figure 3) was ignited with a copper wire (Ø 0.4 mm). Hereby the electrode gap was adjusted to 50 mm (47 mm vertically and 15 mm horizontally) and the cable was stressed with the mechanical load of 13.4 kN (18 % of the Rated Tensile Strength (RTS)). The amplitude of the arc current was adjusted to 200 A, the duration of the arc was 500 ms (total charge = 100 C) according to Terna-standard UX LC3907.

Measurement of the optical attenuation

The measurement device for the optical attenuation was provided by the manufacturer. Hereby the optical fibres of the test object were connected to about 5760 m fibre length.

Continuous recording of the optical attenuation of the fibres was done by RWE Eurotest.

Results of the test

The results of the tests are summarized in table 5. Arc current-, optical attenuation-, tensile load/time diagrams and photos of the wire damages of the test object are presented in annex 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
Q [C]	-	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
Ambient temperature [°C]	-	22	22	22	22	22	22
Melted wires outer layer	-	0	1	0	0	1	0
Melted wires inner layer	-	0	0	0	0	0	0
Visible damage of the optical unit	-	No	No	No	No	No	No
Theoretically remaining breaking strength [% of RTS]*	-	>92	>92	-	>92	>92	>92
remake	Invalid	Passed	Passed	Invalid	Passed	Invalid	Passed

* Values were calculated by AFL and based on breaking tests on single wires, which were performed by AFL (Terna Test No. C) in the laboratories of AFL
 ** Charge/current to low

Table 5: Parameter and results of the lightning test

1. The broken wires belong to the outer layer only.
2. The theoretical remaining breaking strength is higher than 92 % of RTS in average and not lower than 90 % of RTS for a single test.
3. The results of optical measurement showed no change of optical attenuation.

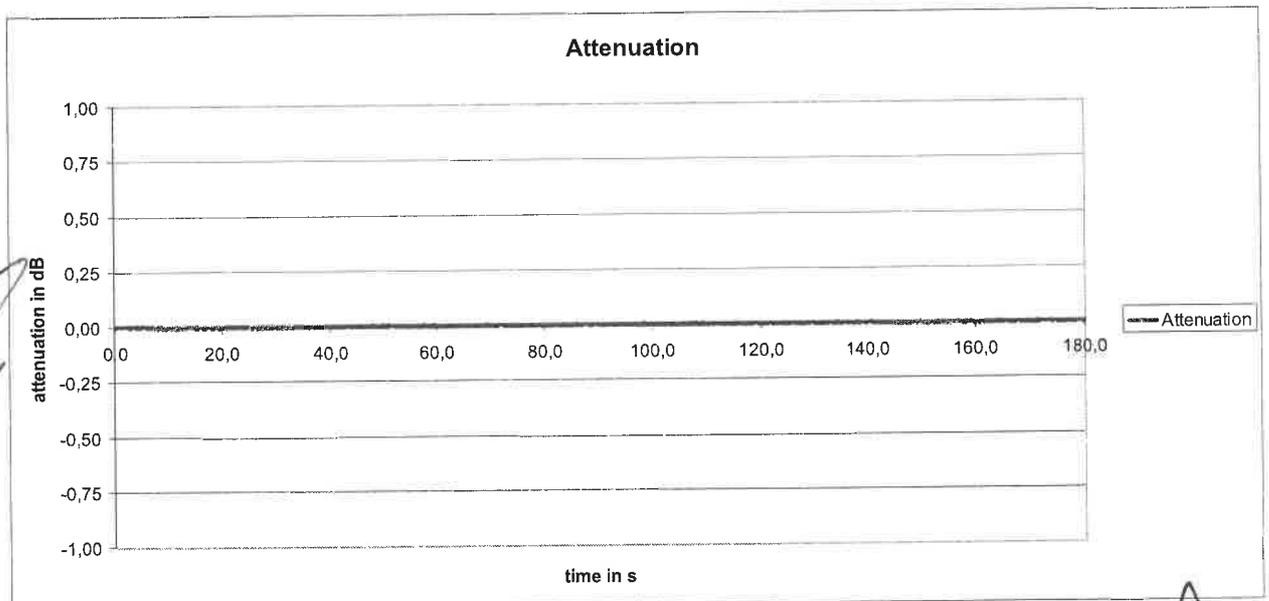
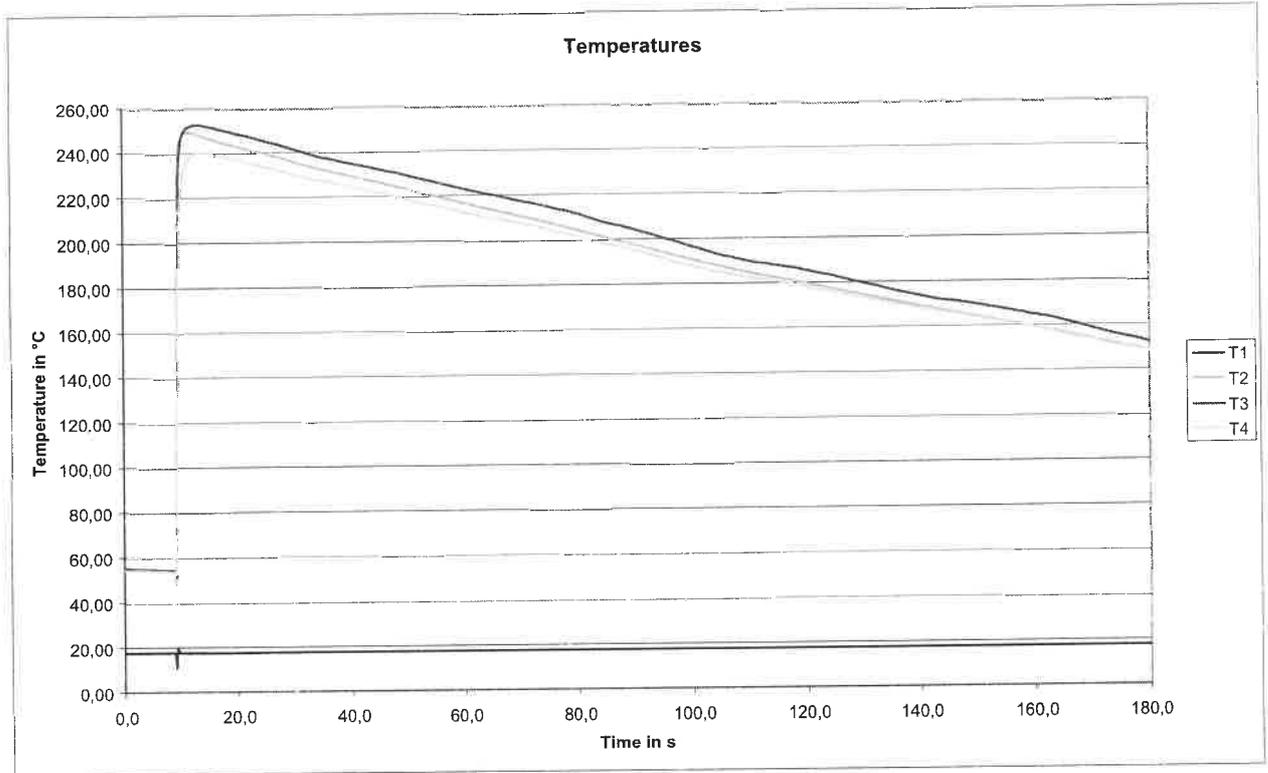
The OPGW, type ASLH-D(S)b 48 SMF (27SA 75 - 10,0) manufactured by AFL Telecommunications GmbH passed the lightning test according to Terna-standard UX LC3907.

- End of report -

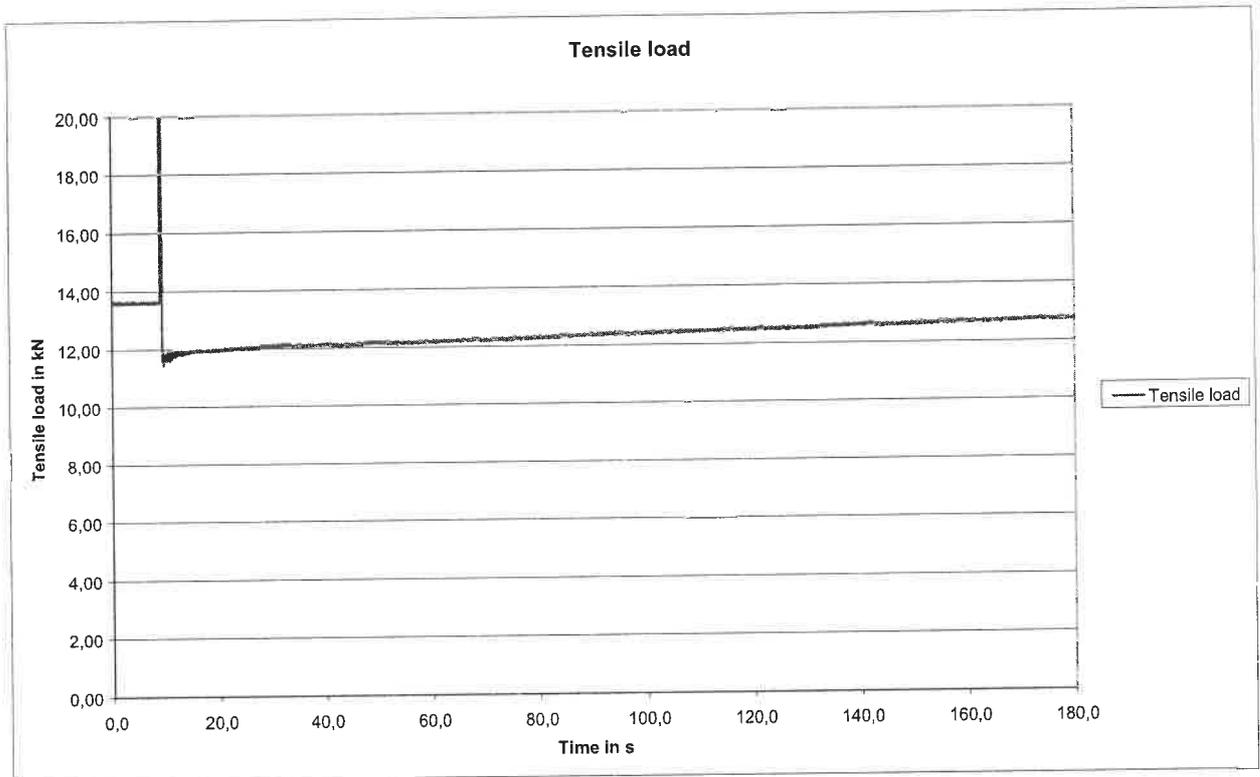


Short circuit tests

Test 1



Test 1



Short circuit current

Test-No.: 12_186

Test 1

20.06.2012

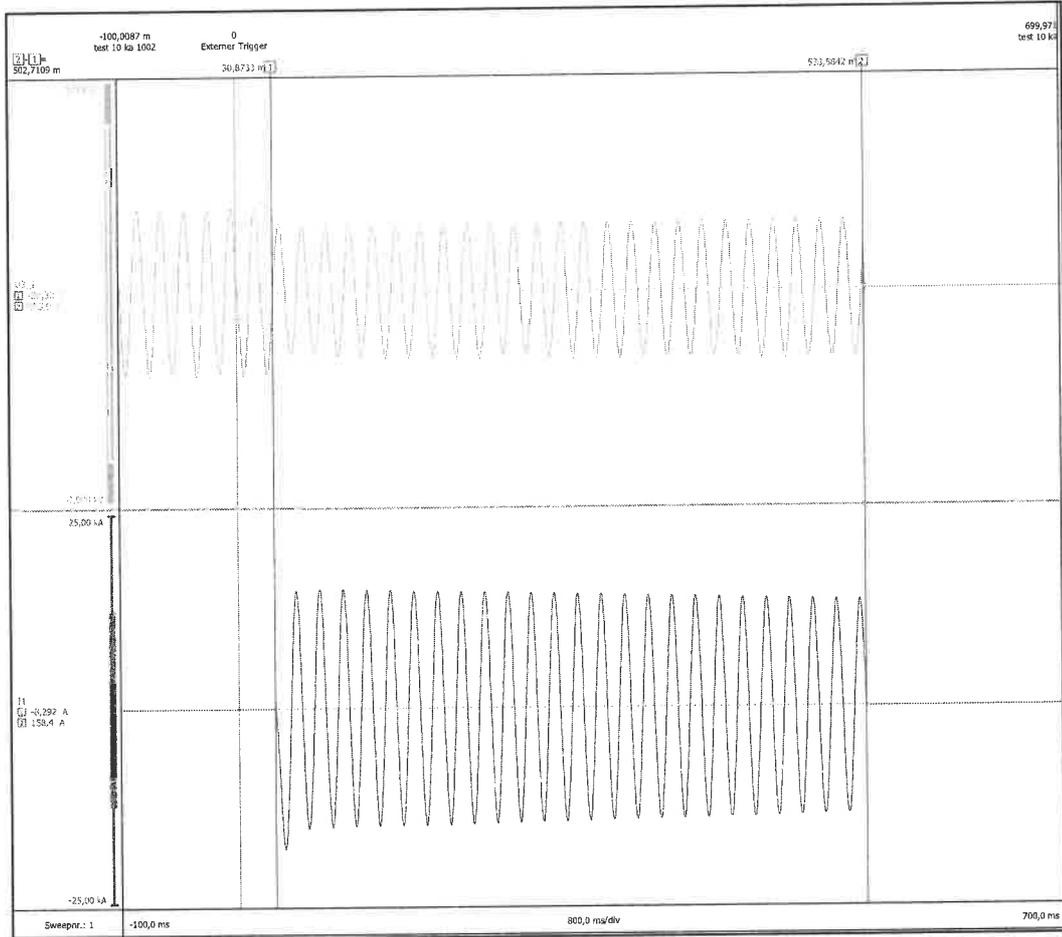
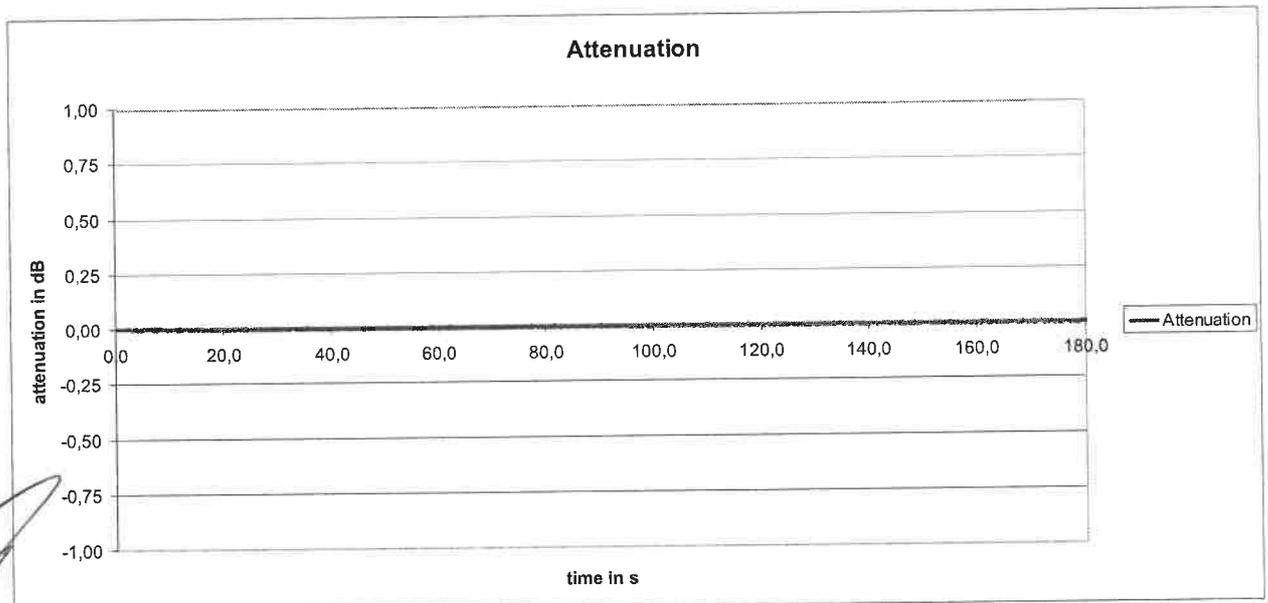
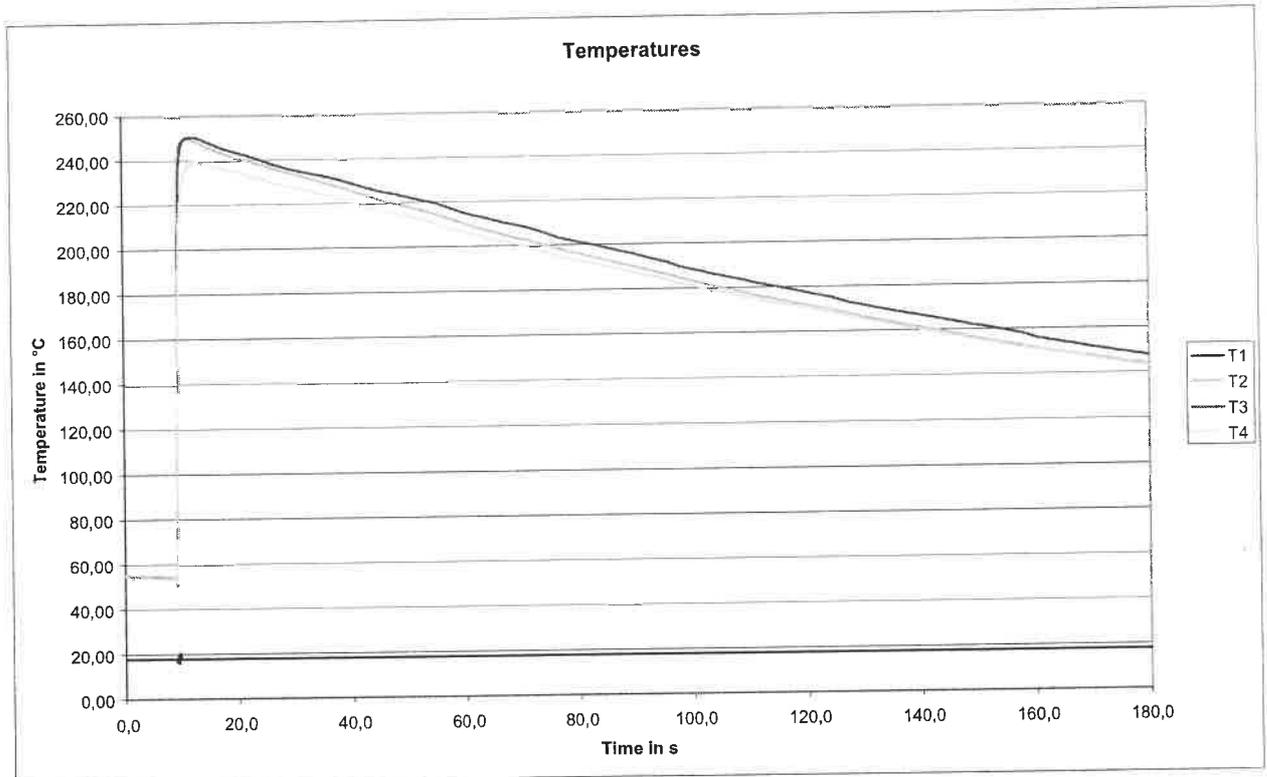


Table		
U3_1_eff	546,4	V
I1_eff	10,07 k	A
I1 ² t	50,95 M	A ² s
I1_max	-17,57 k	A
Time	502,7 m	s
Winkel_cursor	9,049 k	°

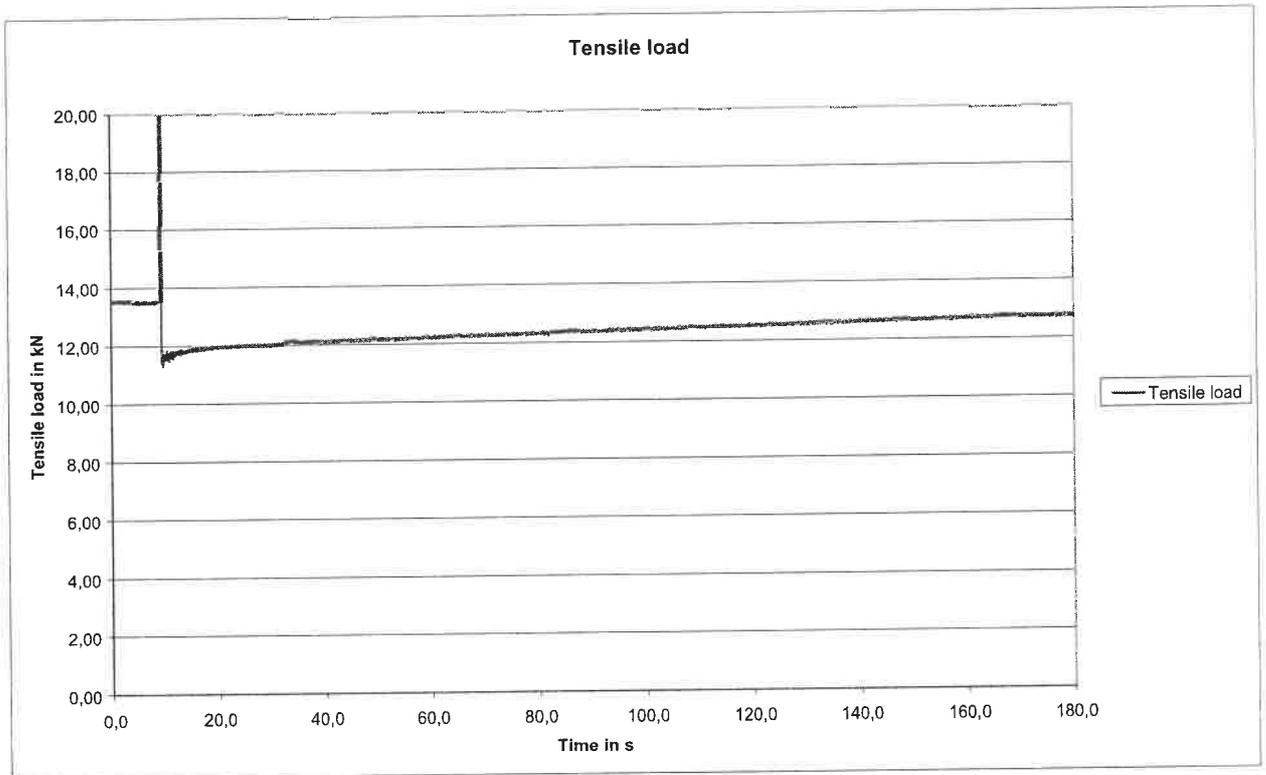
Settings of the high current plant		
	L1	L3
U [V]	670	670
R _{slide} [mΩ]	0	0
R _{fixed} [mΩ]	25	10
X _L	-	-

Ambient temperature:	17 °C
Humidity:	87 %

Test 2



Test 2



Short circuit current

Test-No.: 12_186

Test 2

20.06.2012

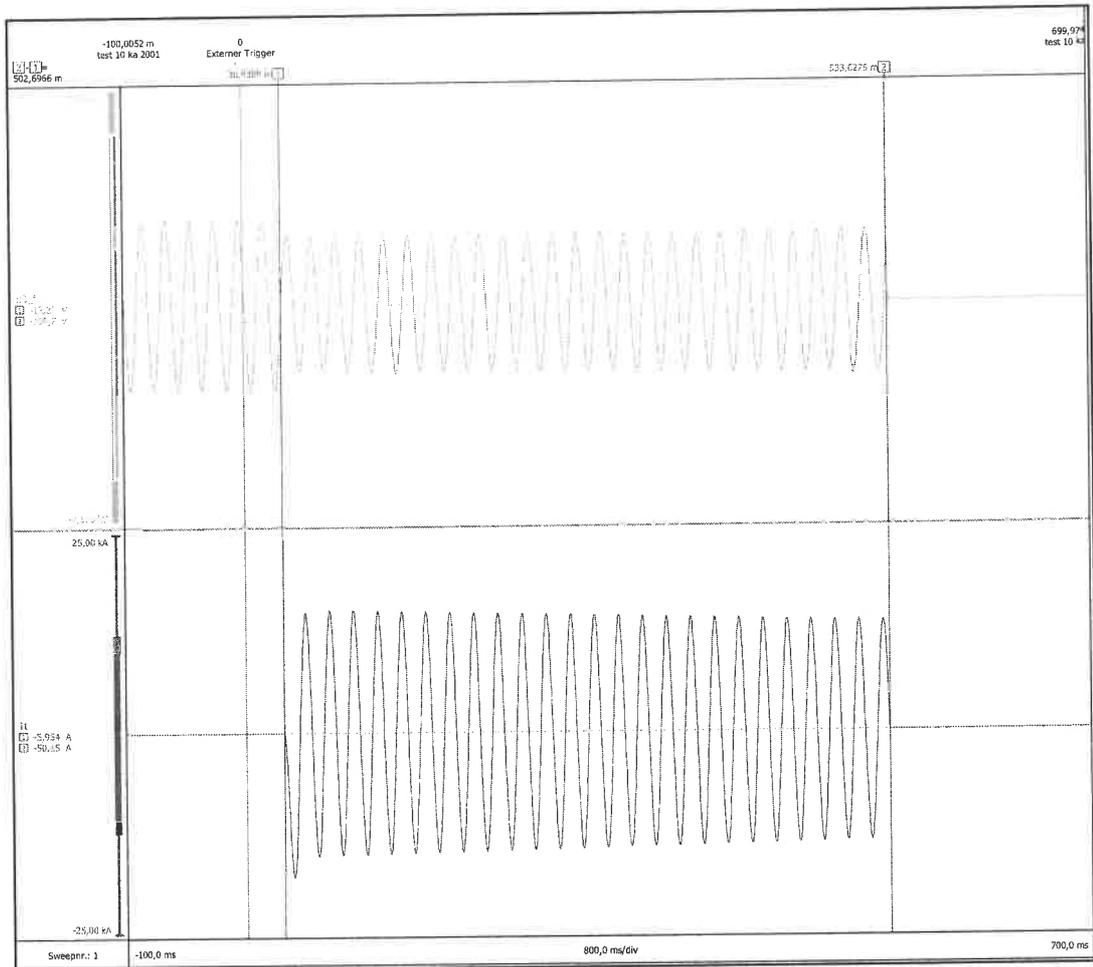
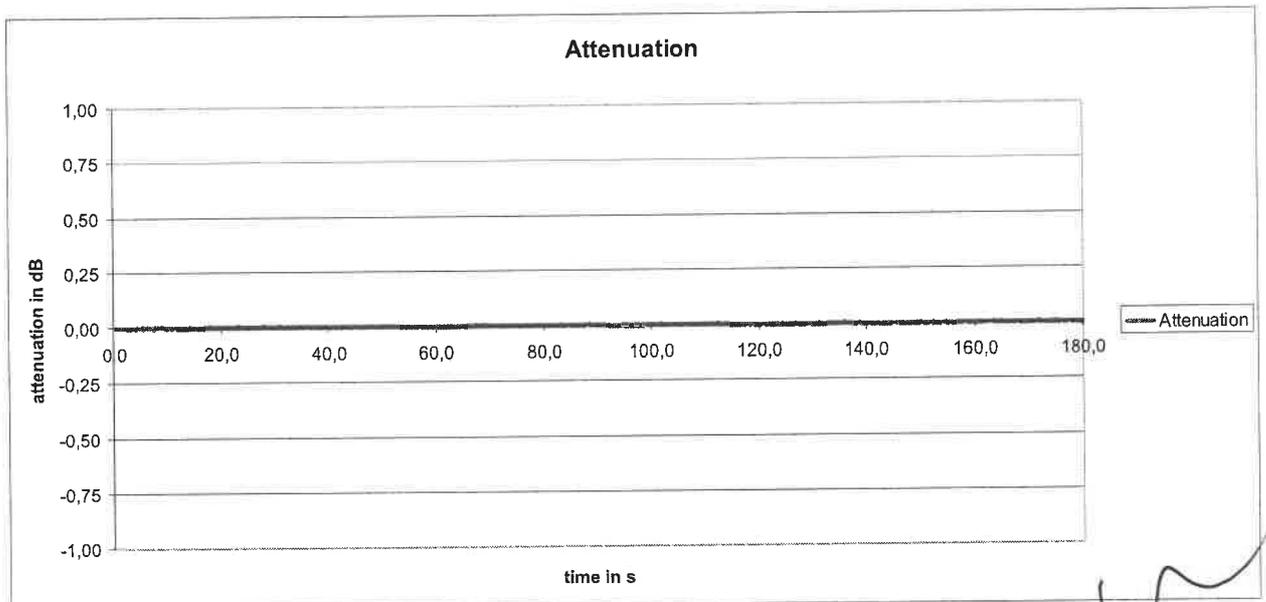
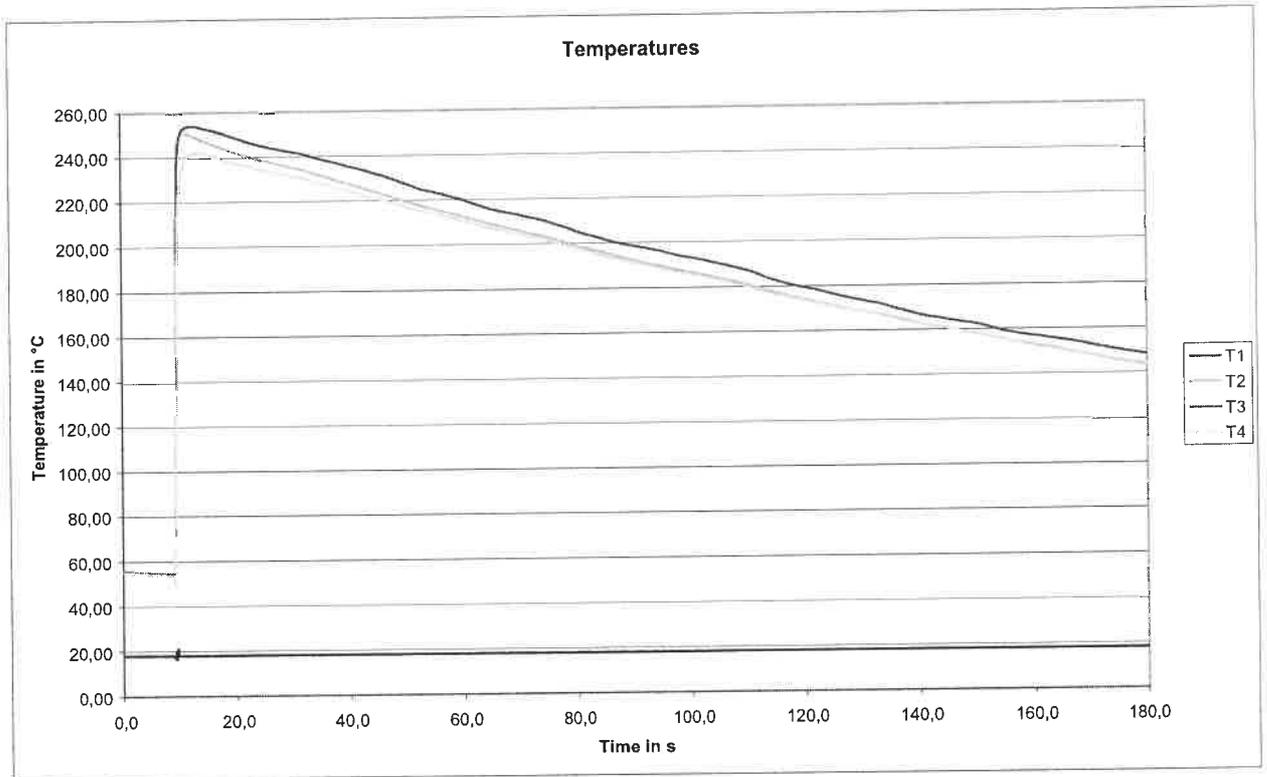


Table		
U3 1 eff	546,9	V
I1 eff	10,09 k	A
I1 ² t	51,16 M	A ² s
I1 max	-17,63 k	A
Time	502,7 m	s
Winkel cursor	9,049 k	°

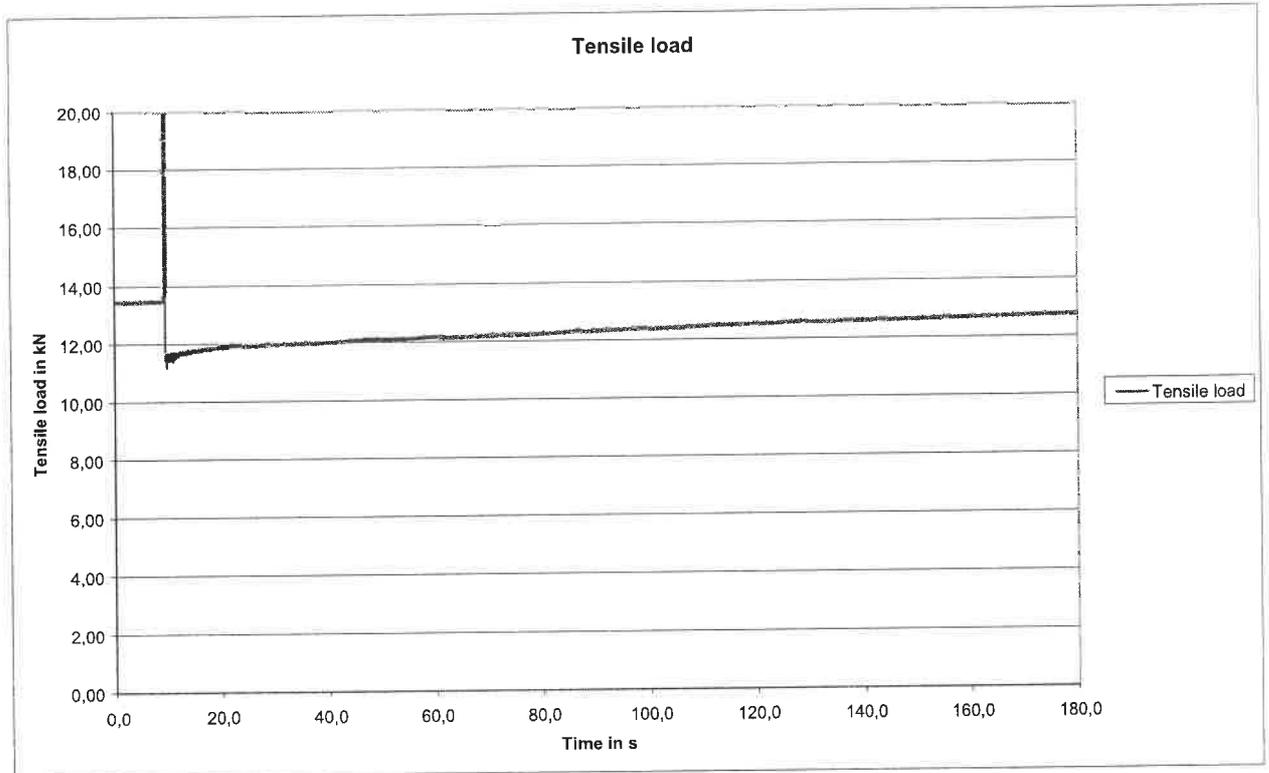
Settings of the high current plant		
	L1	L3
U [V]	670	670
R _{slide} [mΩ]	0	0
R _{fixed} [mΩ]	25	10
X _L	-	-

Ambient temperature:	17 °C
Humidity:	87 %

Test 3



Test 3



Short circuit current

Test-No.: 12_186

Test 3

20.06.2012

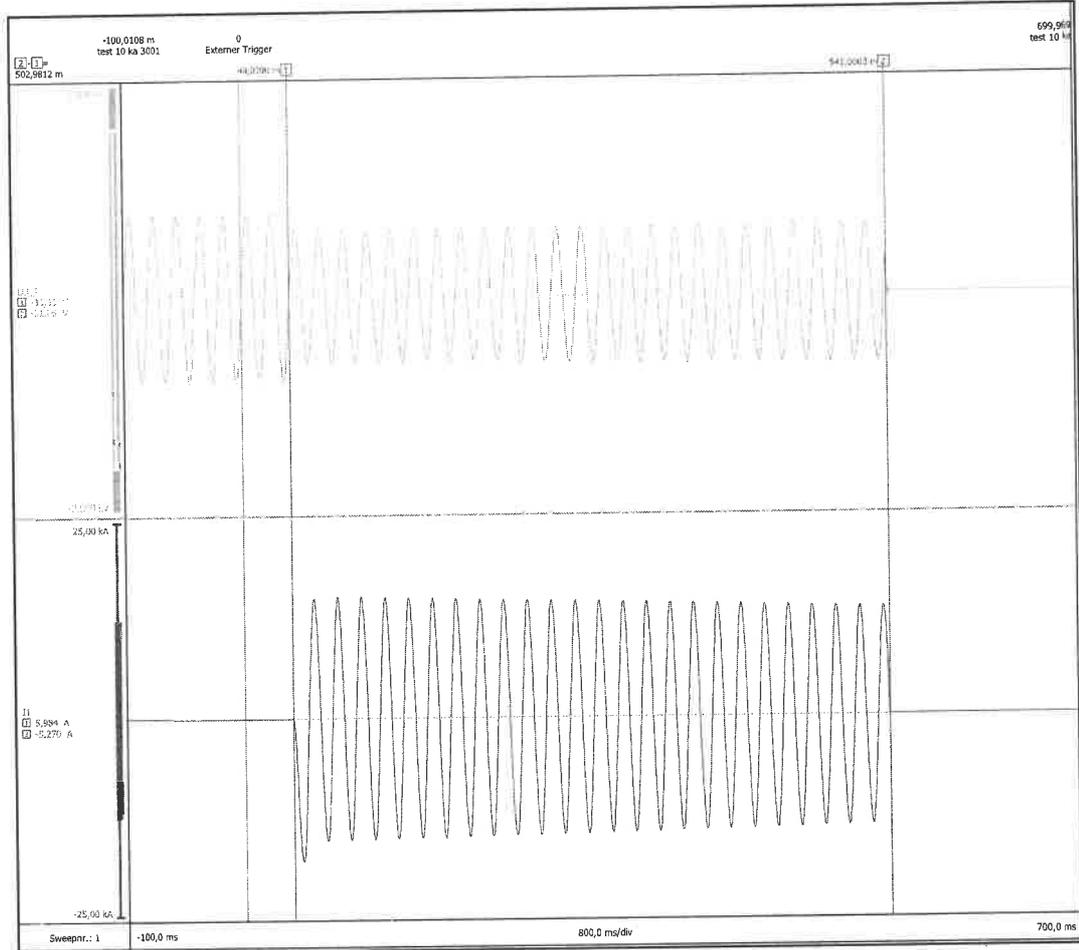
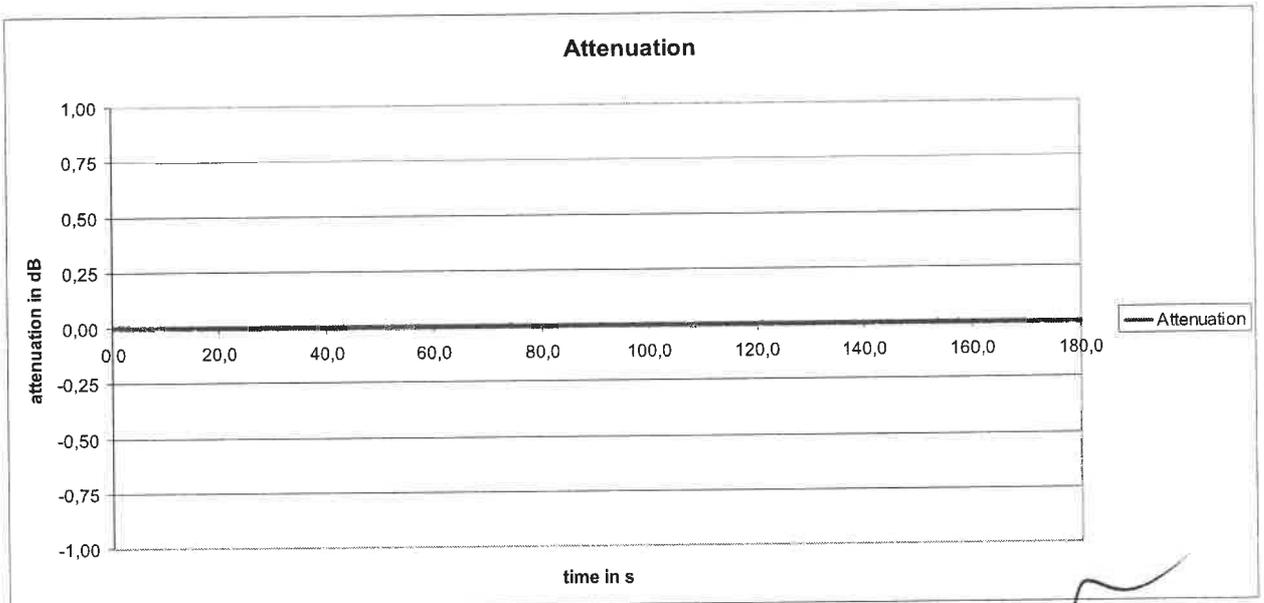
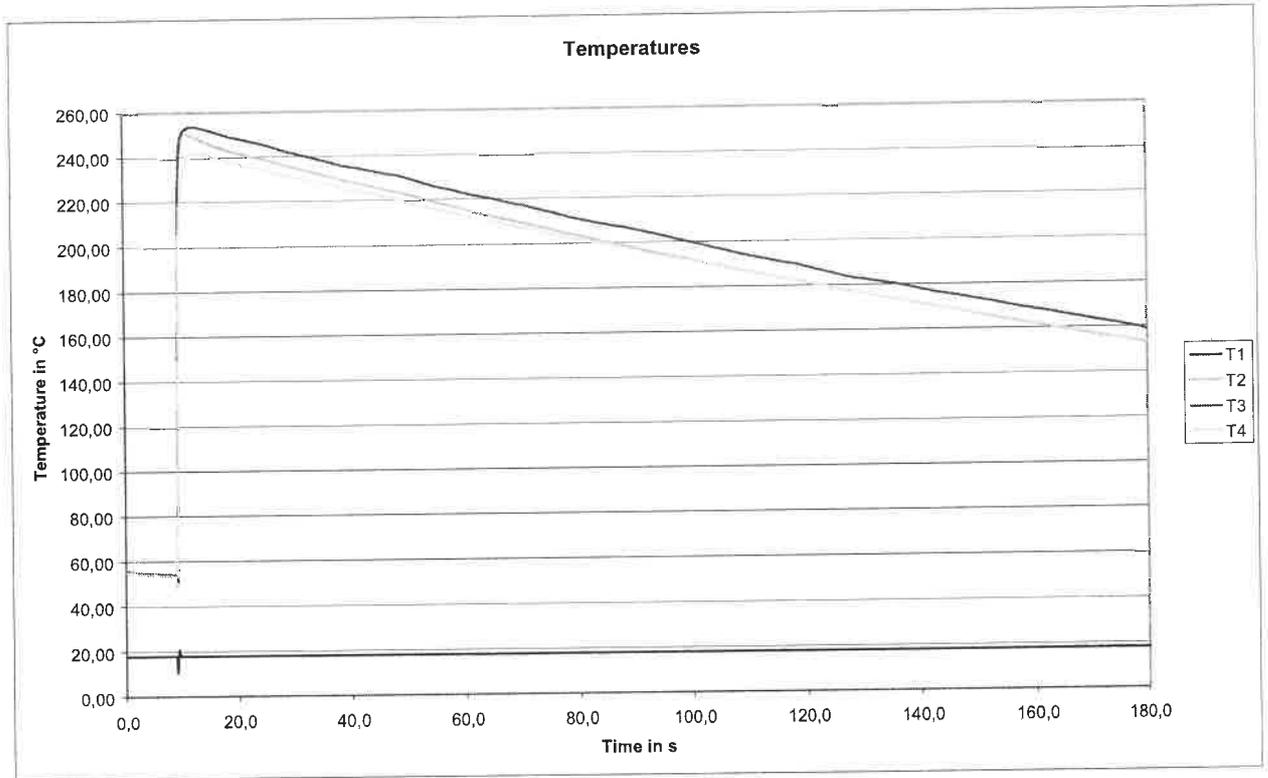


Table		
U3 1 eff	548,3	V
I1 eff	10,09 k	A
I1 ^{2t}	51,19 M	A ² s
I1 max	-17,63 k	A
Time	503,0 m	s
Winkel cursor	9,054 k	°

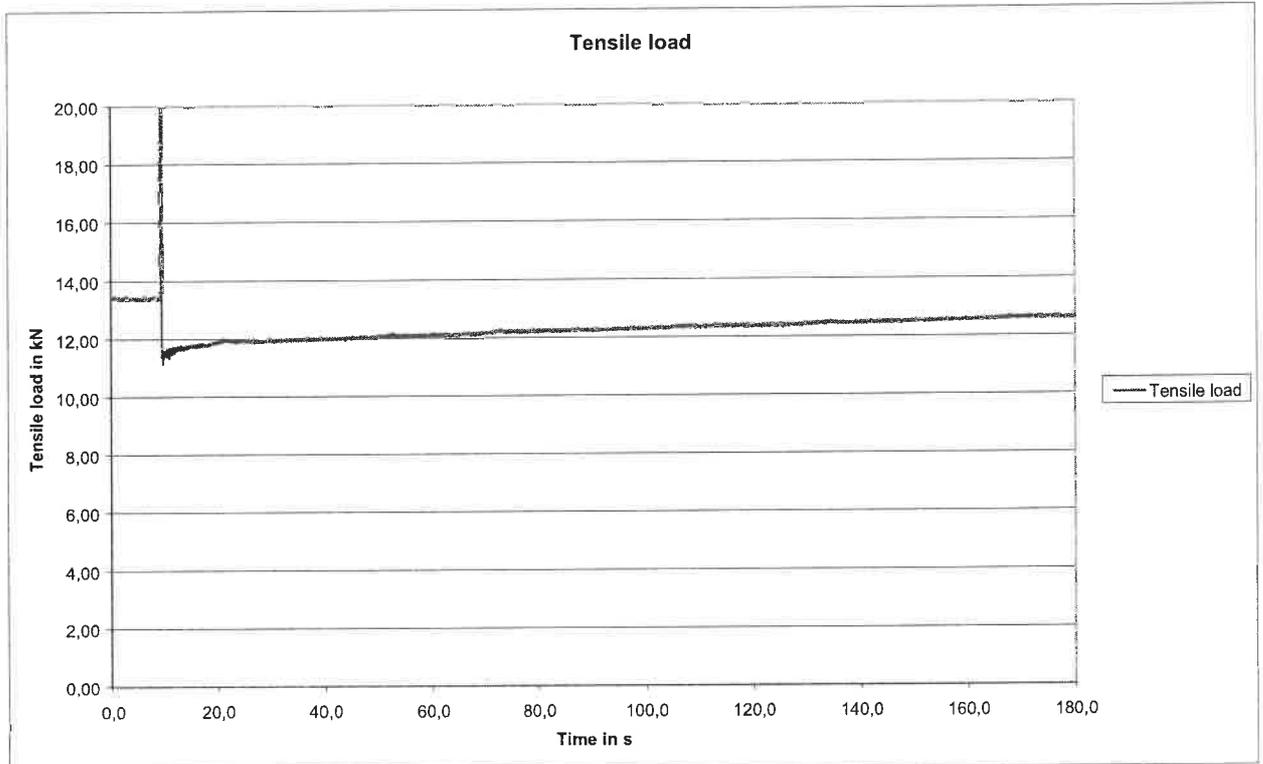
Settings of the high current plant		
	L1	L3
U [V]	670	670
R _{slide} [mΩ]	0	0
R _{fixed} [mΩ]	25	10
X _L	-	-

Ambient temperature:	17 °C
Humidity:	87 %

Test 4



Test 4



Short circuit current

Test-No.: 12_186

Test 4

20.06.2012

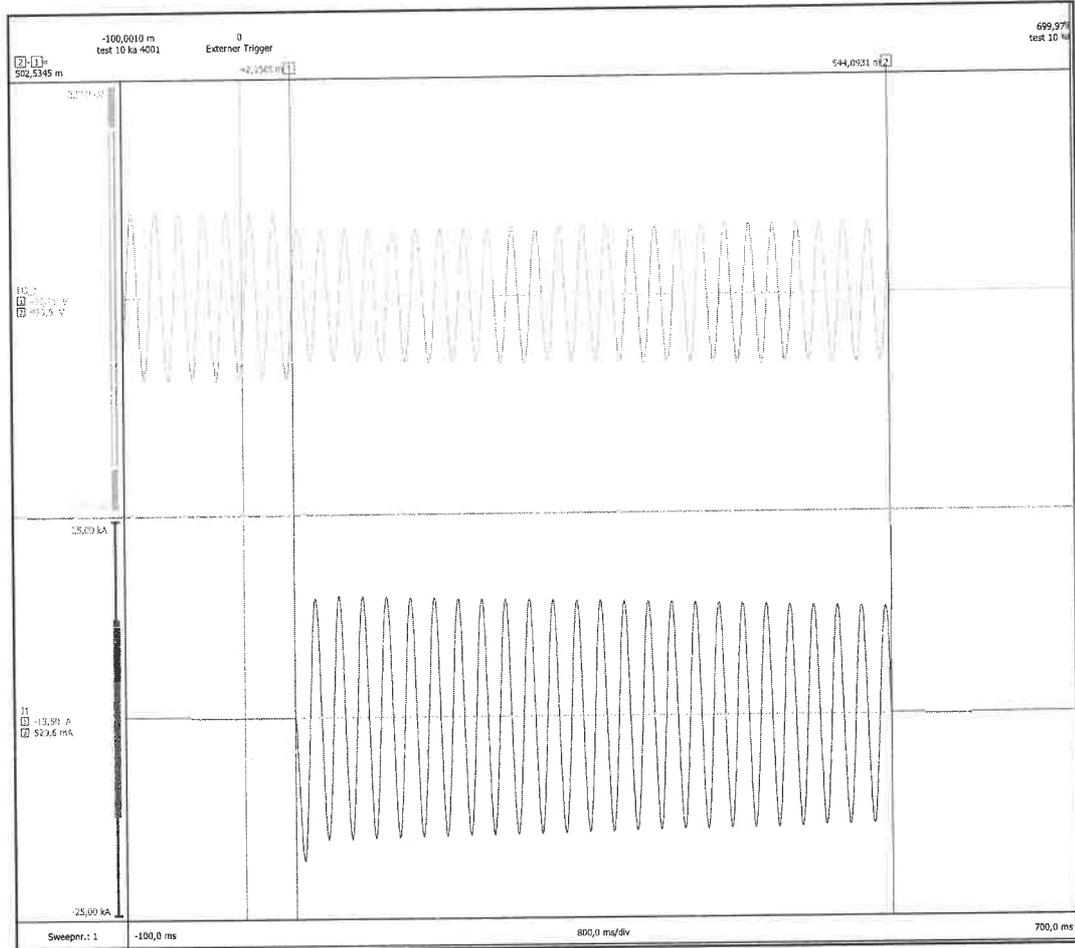
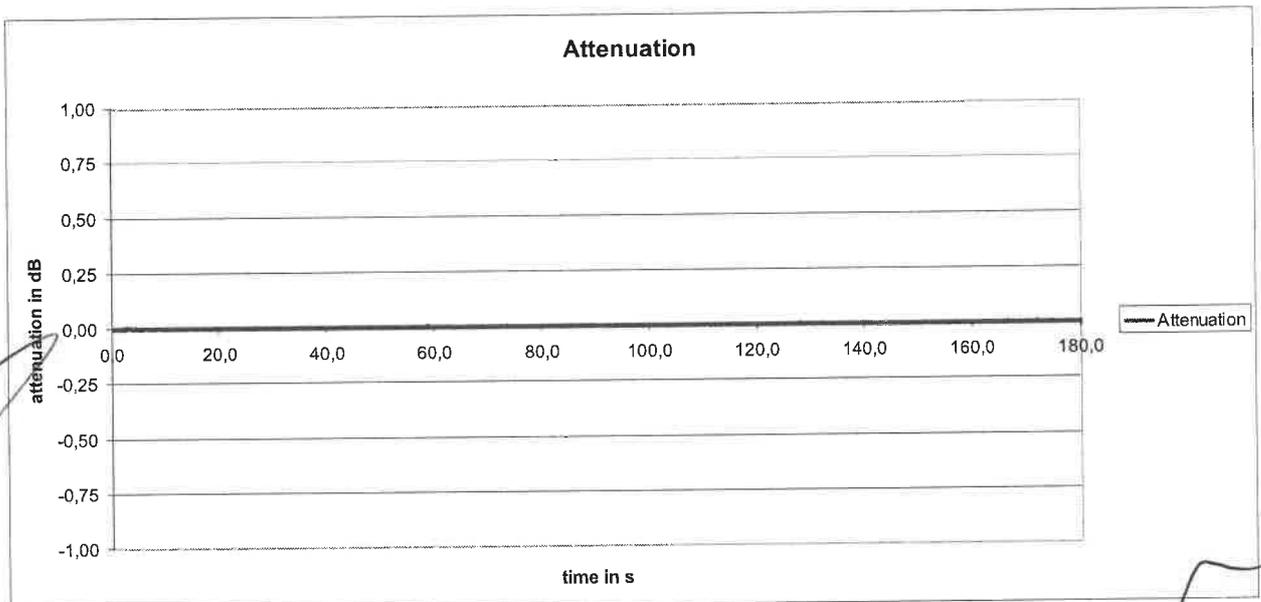
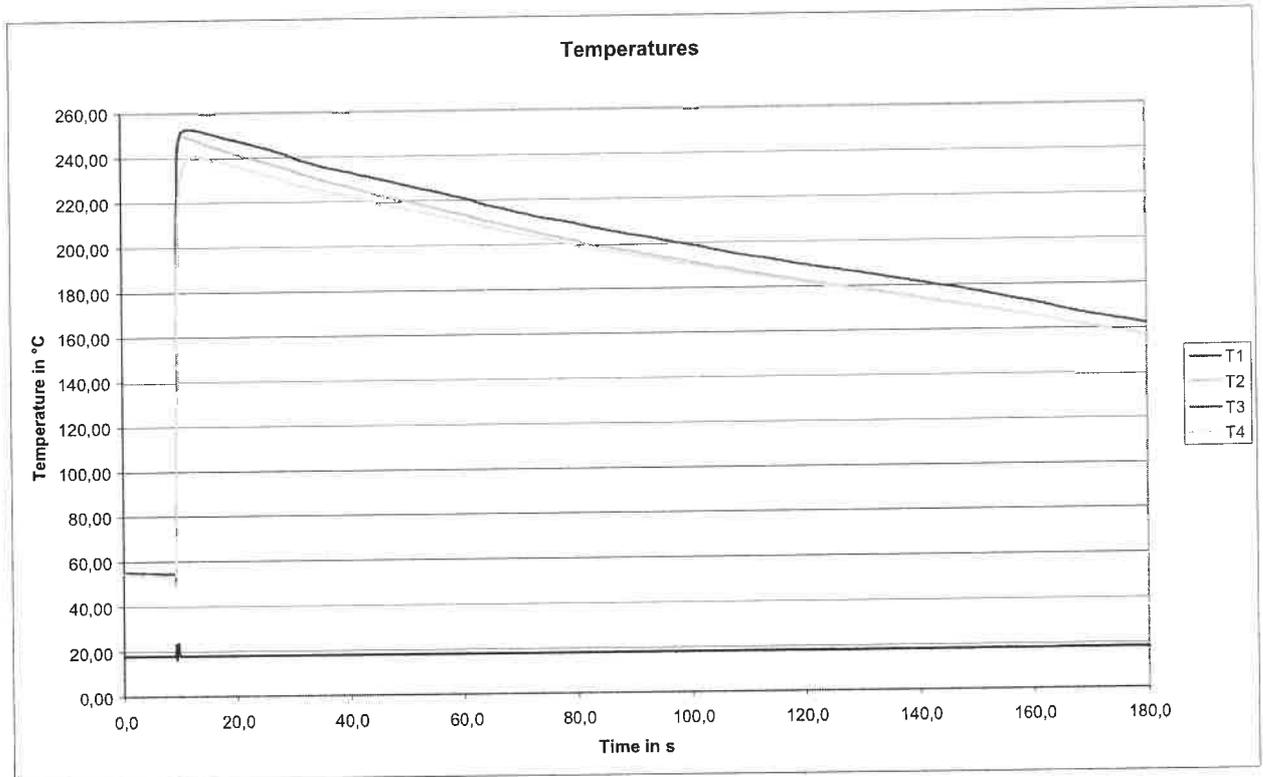


Table		
U3 1 eff	547,7	V
I1 eff	10,08 k	A
I1 ² t	51,10 M	A ² s
I1 max	-17,61 k	A
Time	502,5 m	s
Winkel cursor	9,046 k	°

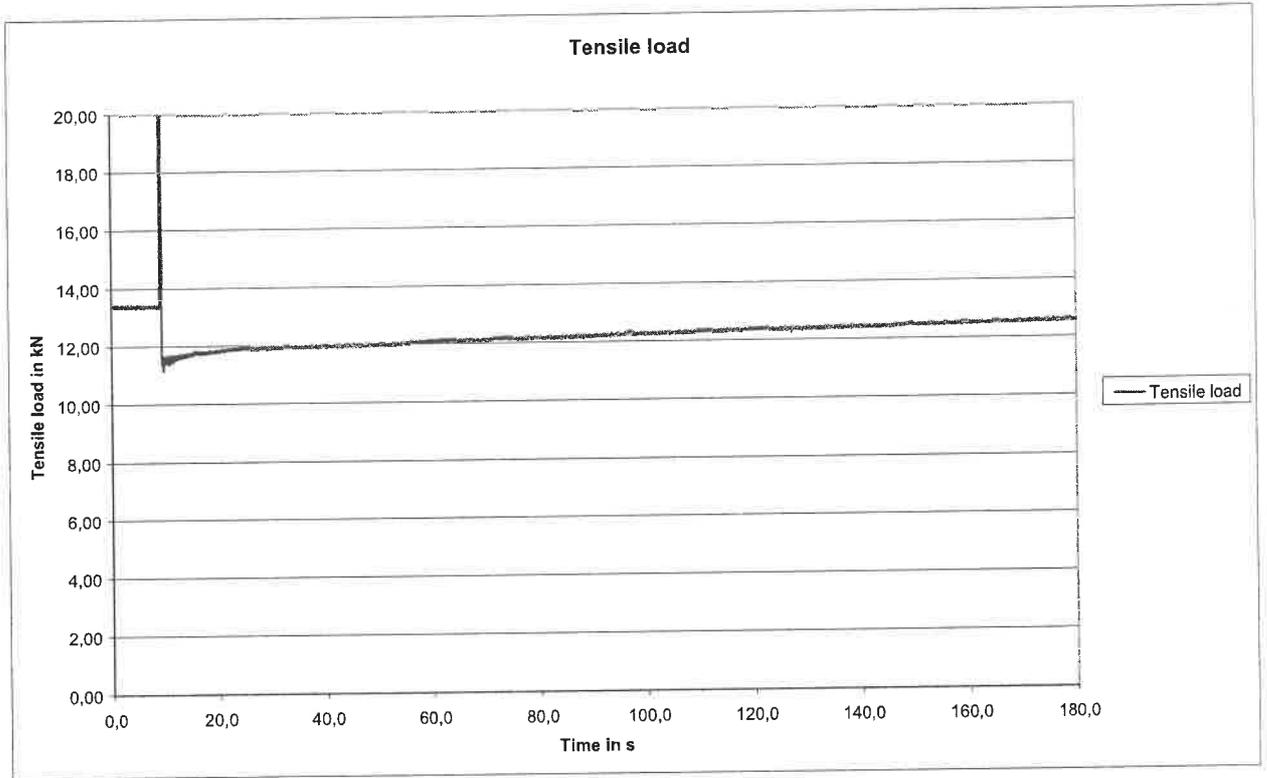
Settings of the high current plant		
	L1	L3
U [V]	670	670
R _{slide} [mΩ]	0	0
R _{fixed} [mΩ]	25	10
X _L	-	-

Ambient temperature:	17 °C
Humidity:	87 %

Test 5



Test 5



Short circuit current

Test-No.: 12_186

Test 5

20.06.2012

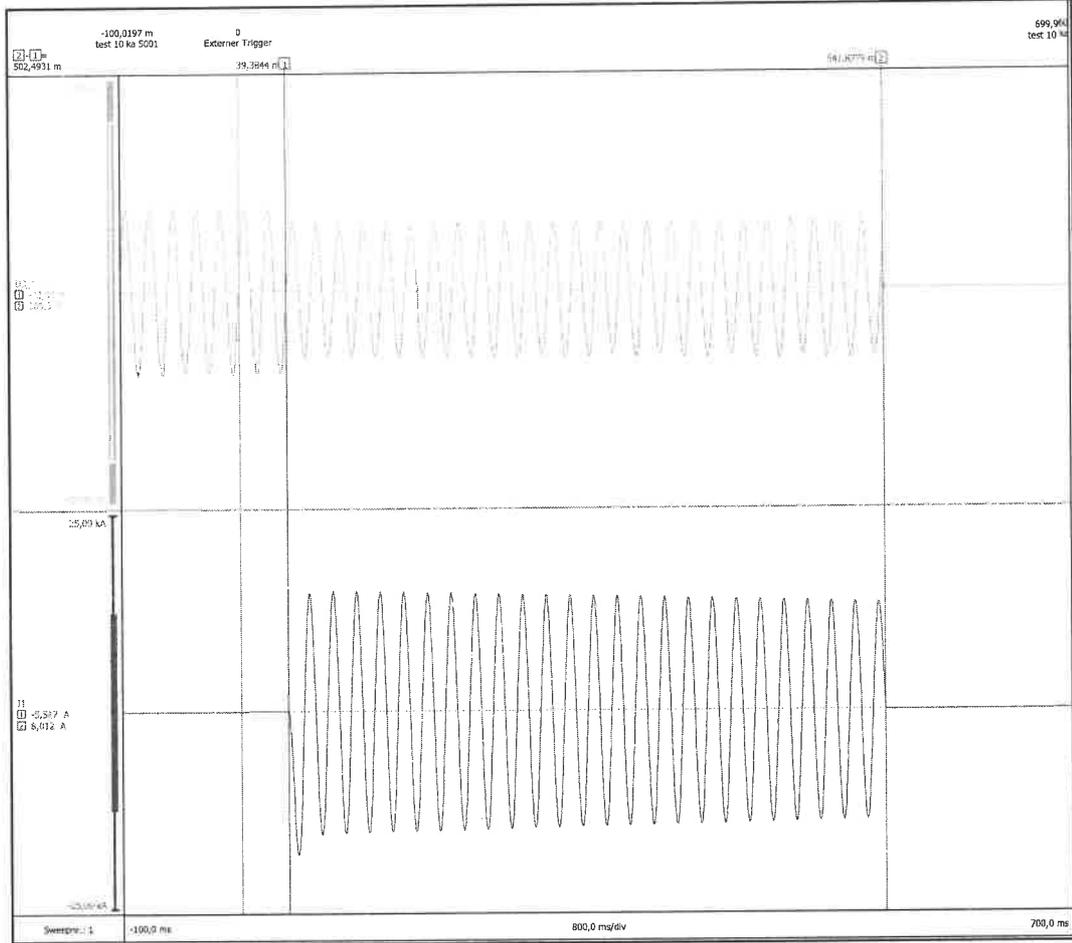


Table		
U3 1 eff	547,0	V
I1 eff	10,07 k	A
I1 ² t	50,92 M	A ² s
I1 max	-17,58 k	A
Time	502,5 m	s
Winkel cursor	9,045 k	°

Settings of the high current plant		
	L1	L3
U [V]	670	670
R _{slide} [mΩ]	0	0
R _{fixed} [mΩ]	25	10
X _L	-	-

Ambient temperature:	17 °C
Humidity:	87 %

Test 2
Arc current

Test-No.:12_186

Test 2

21.06.2012

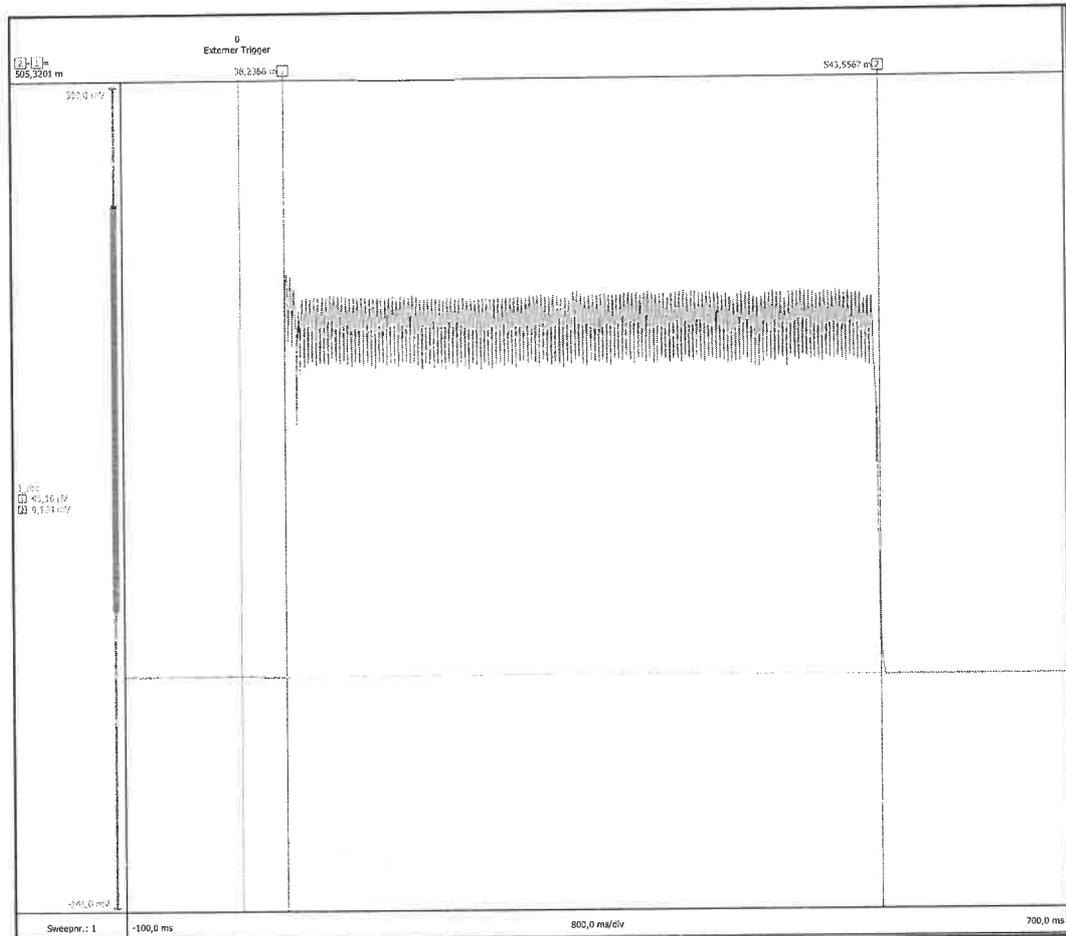
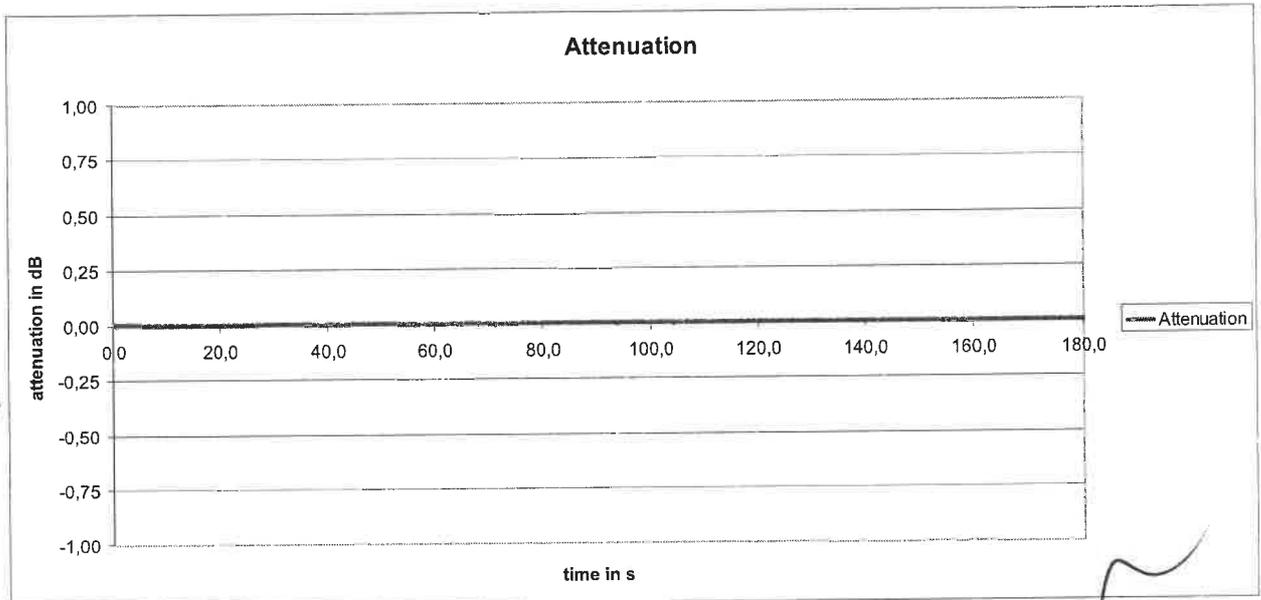
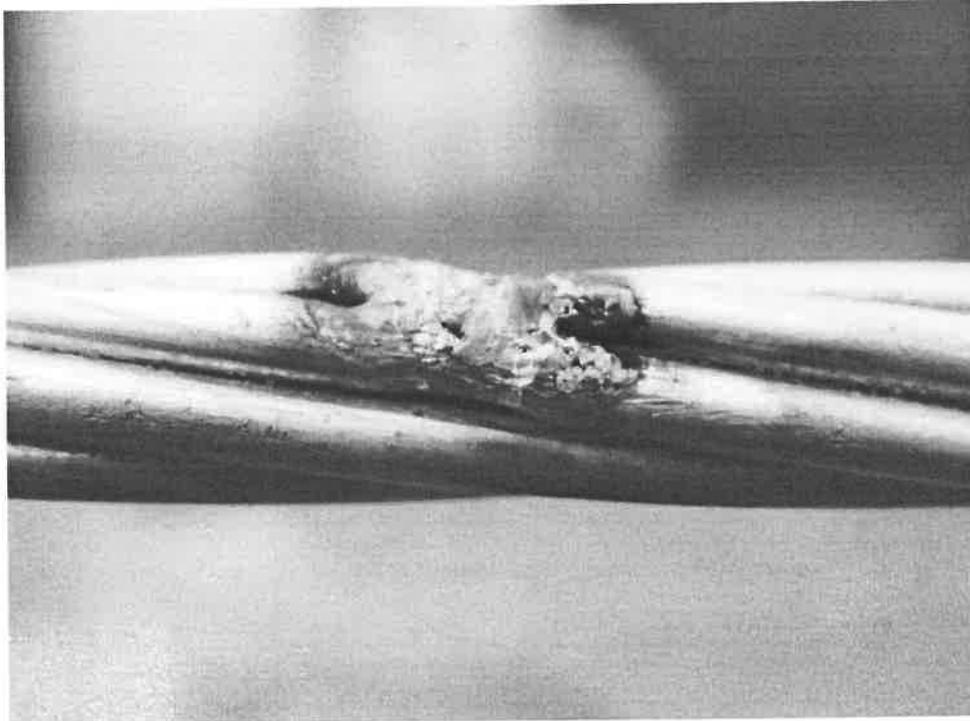


Table		
Q	107.4	A.s
Time	505.3 m	s
I arc	212.5	A

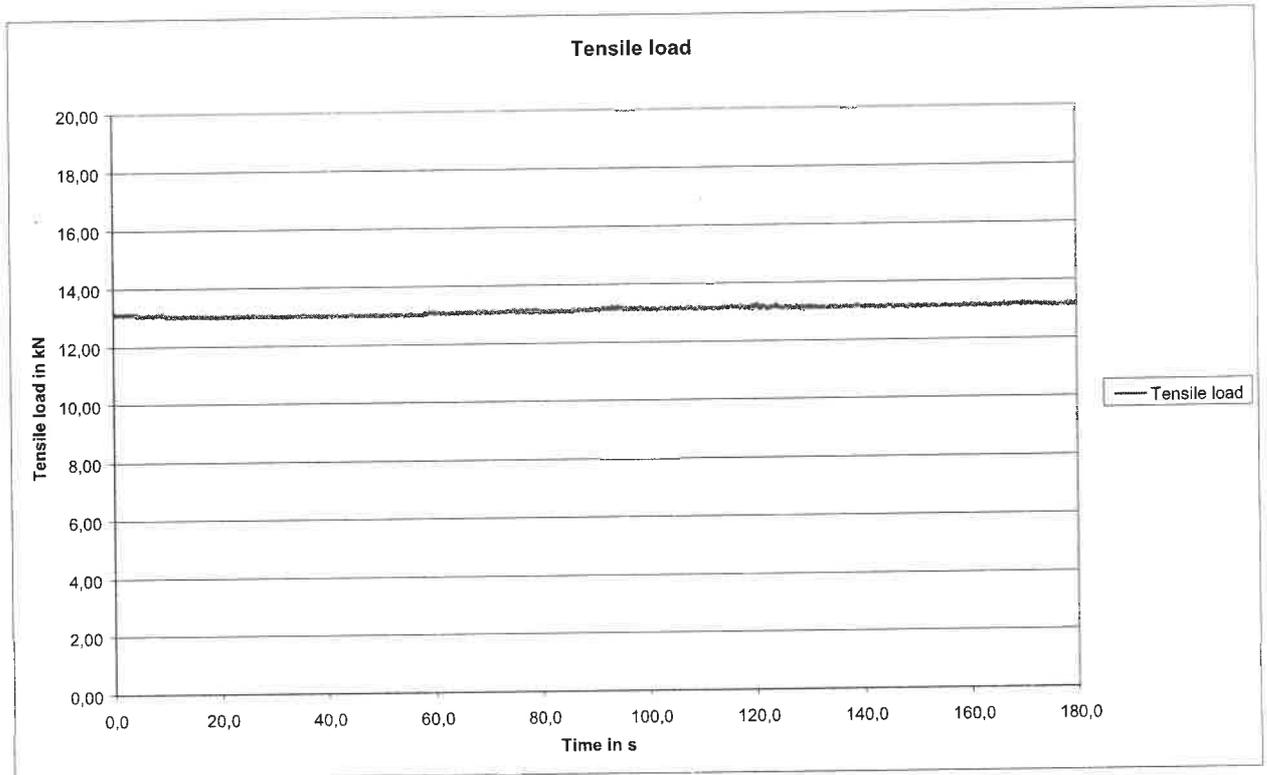
Settings of the high current plant			
	L1	L2	L3
U [V]	1042	1042	1042
R _{slide}	-	-	-
R _{fixed}	-	-	-
X _L	-	-	-

Test 2

Damage after test

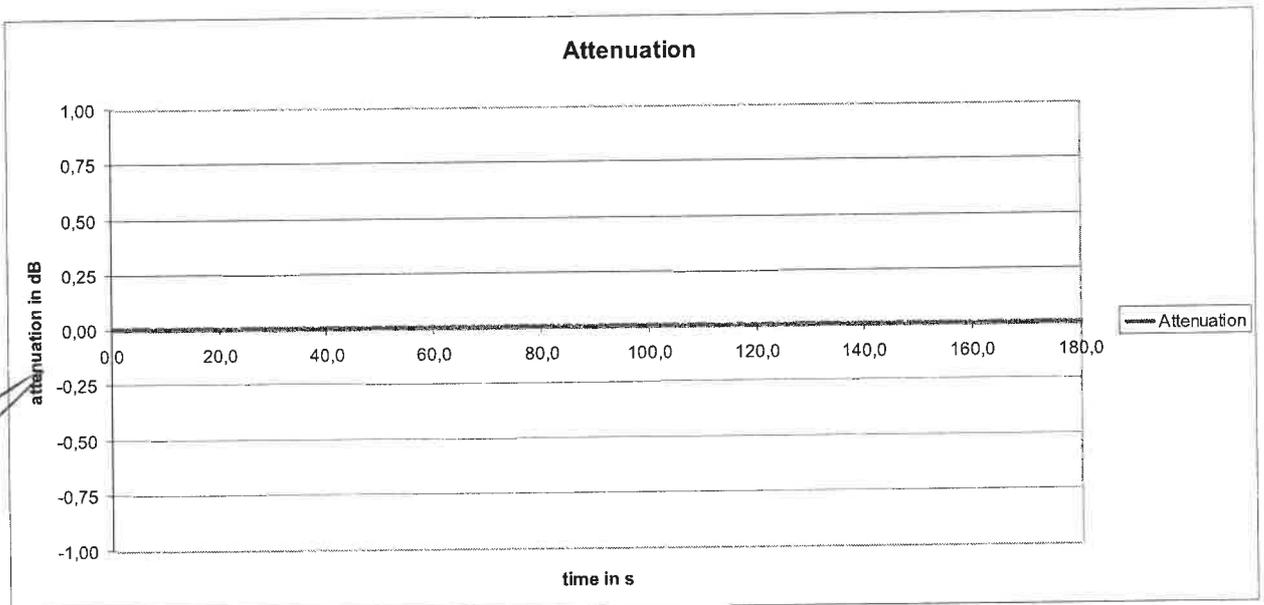
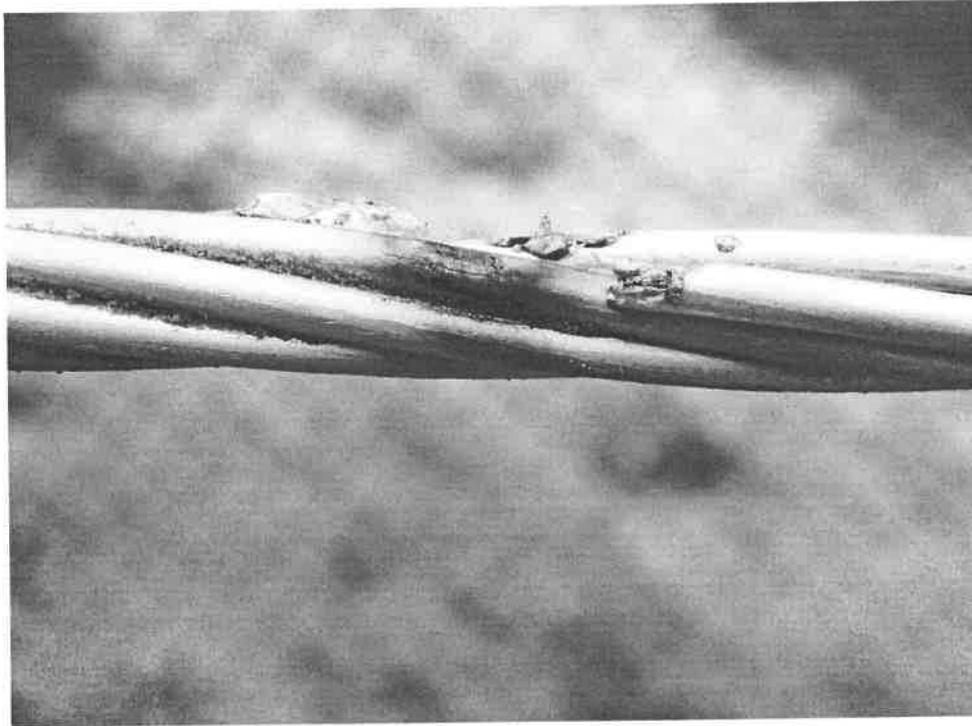


Test 2

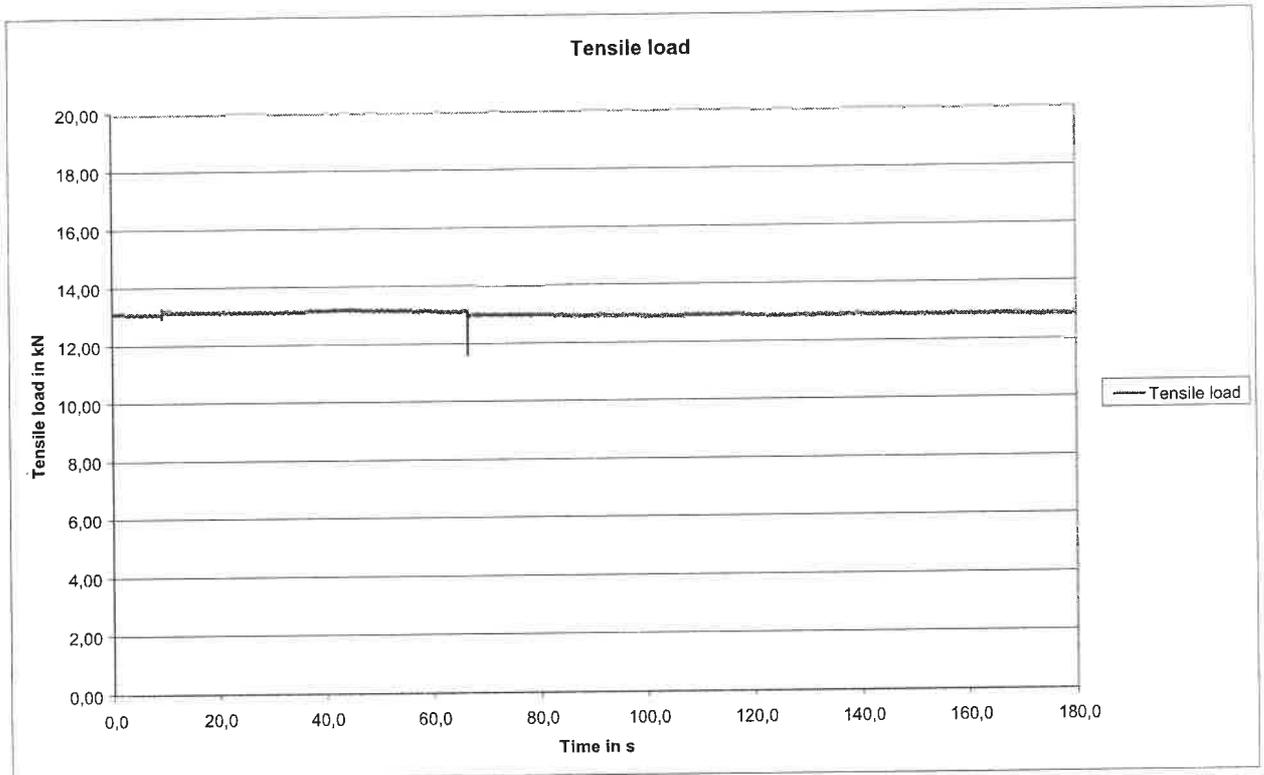


Test 3

Damage after test



Test 3



Test 4
Arc current

Test-No.:12_186

Test 4

21.06.2012

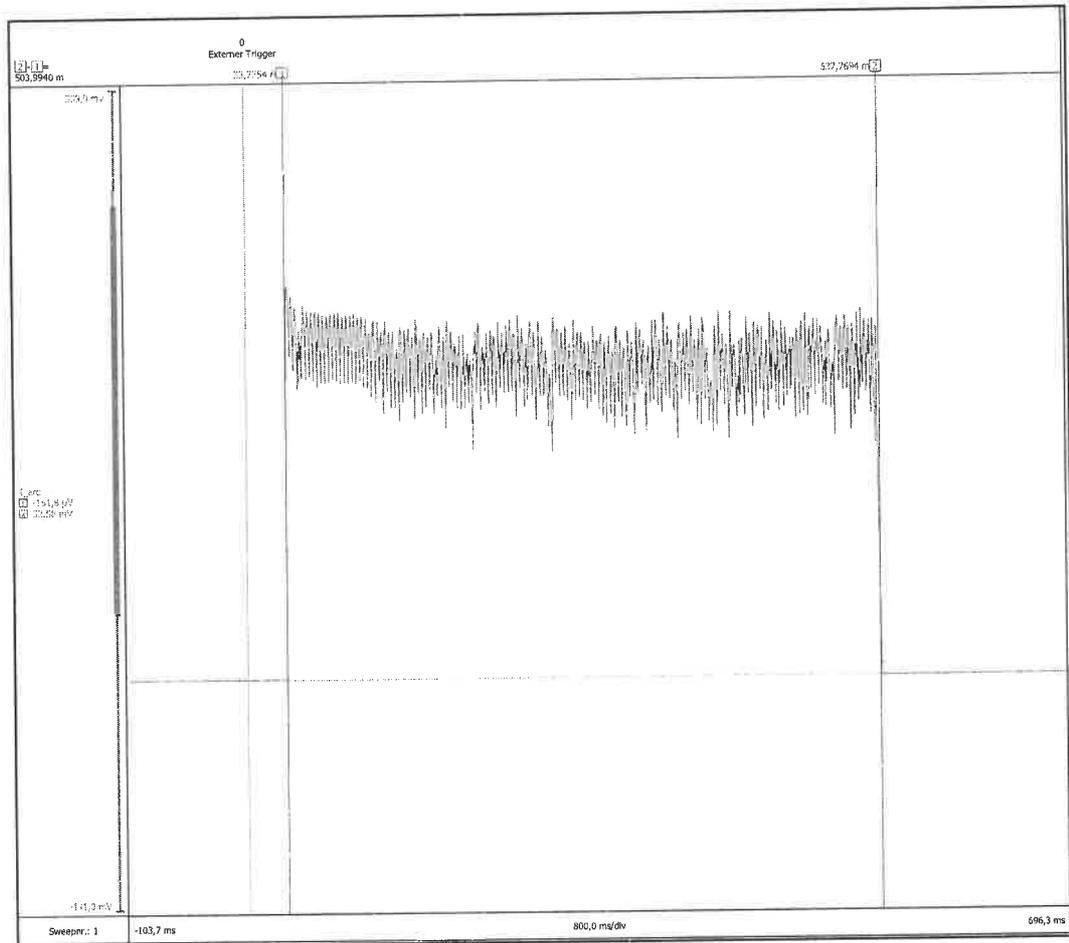
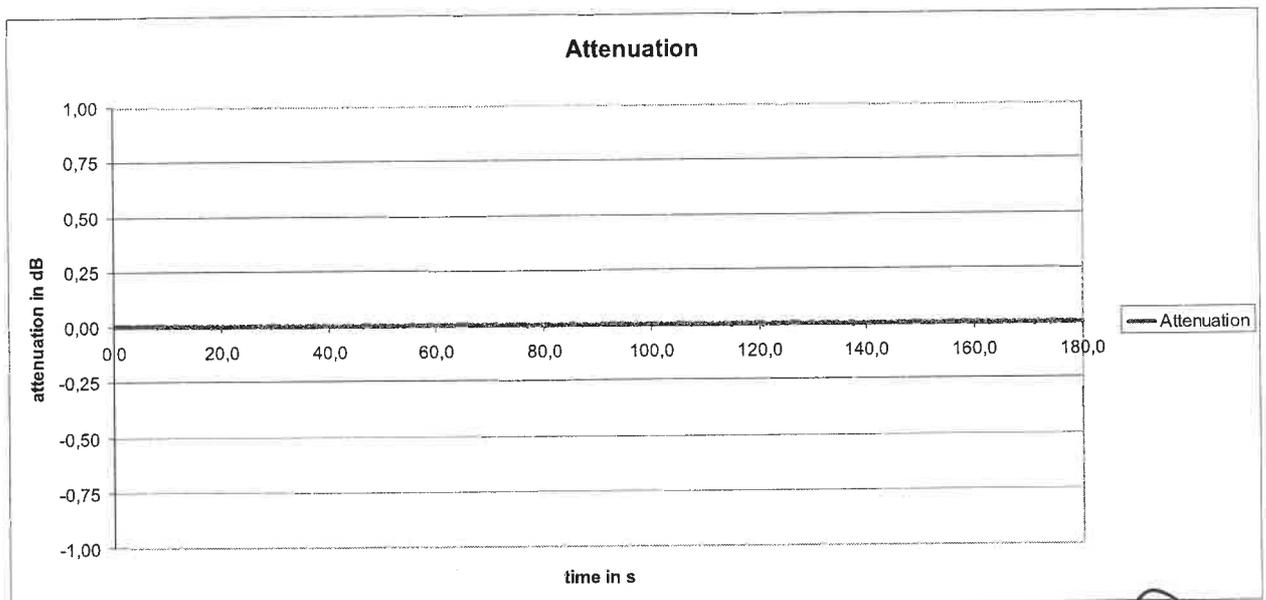
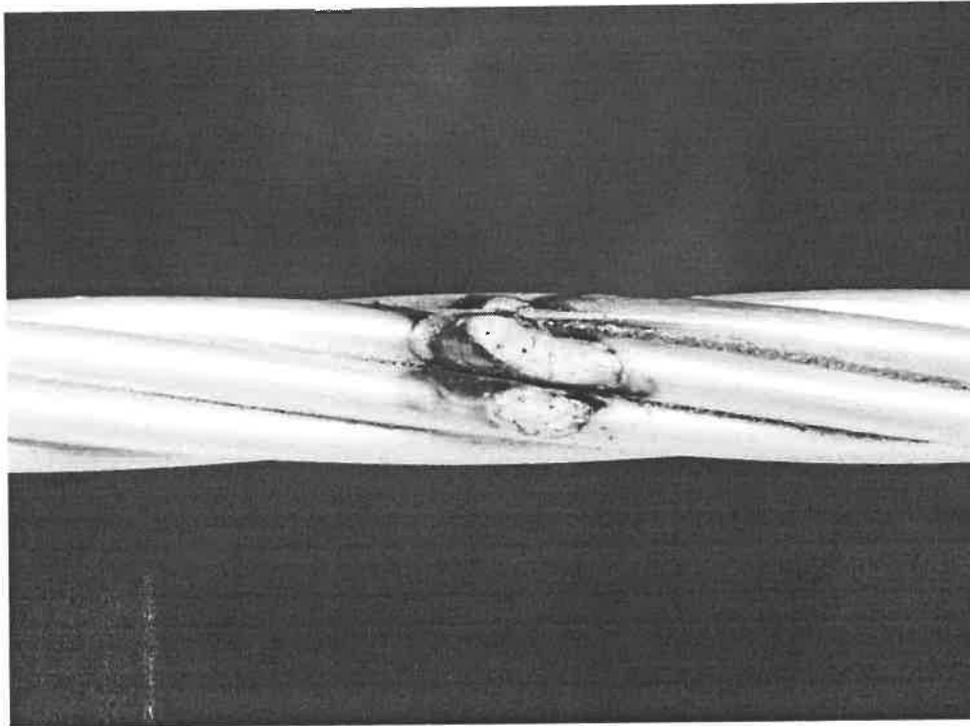


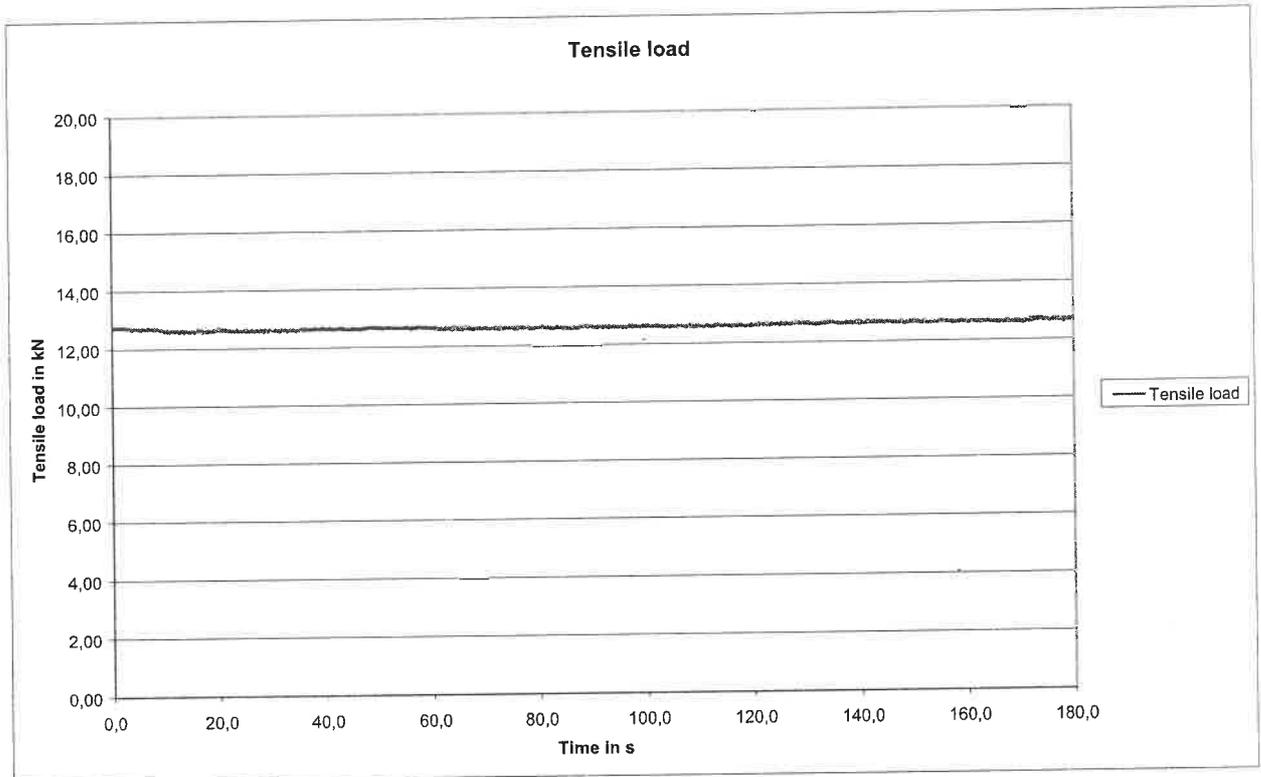
Table		
Q	96,41	A.s
Time	504,0 m	s
I arc	191,3	A

Settings of the high current plant			
	L1	L2	L3
U [V]	1042	1042	1042
R _{slide}	-	-	-
R _{fixed}	-	-	-
X _L	-	-	-

Test 4
Damage after test



Test 4



Test 5 Arc current

Test-No.:12_186

Test 5

21.06.2012

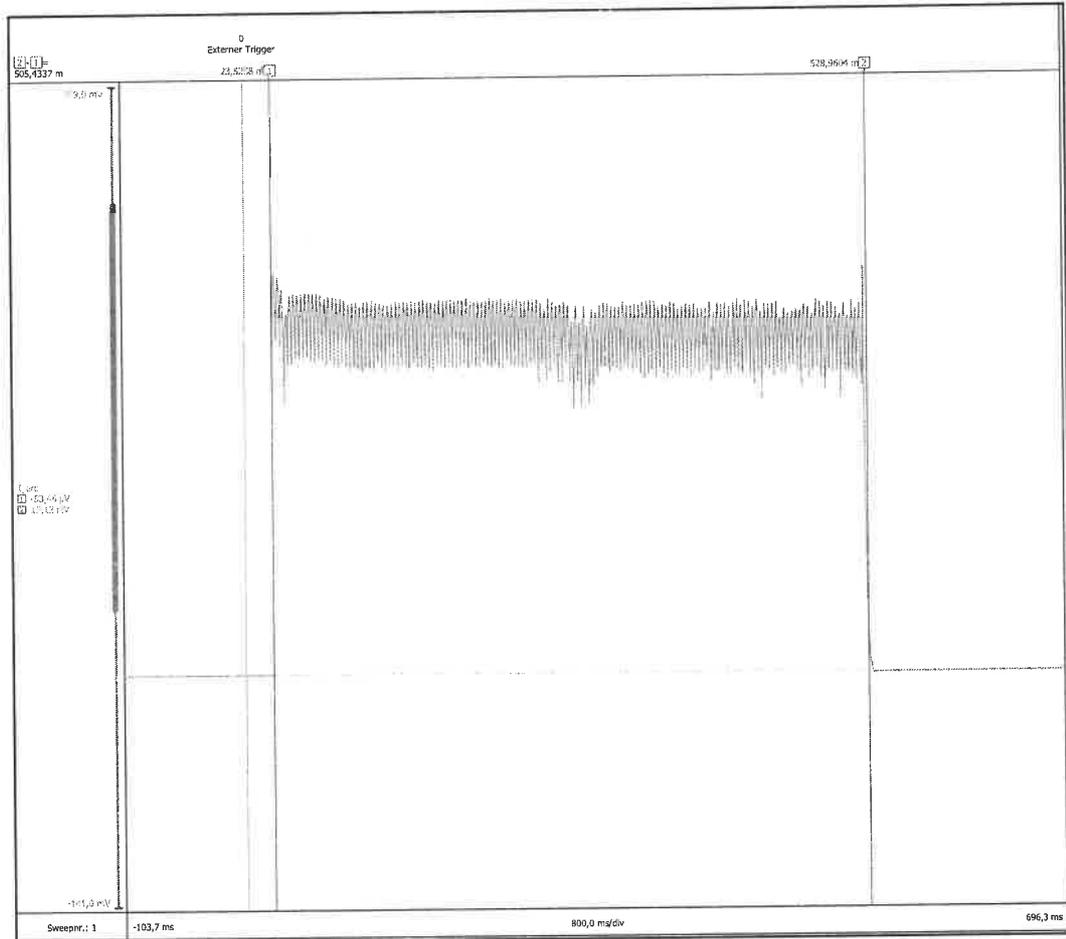
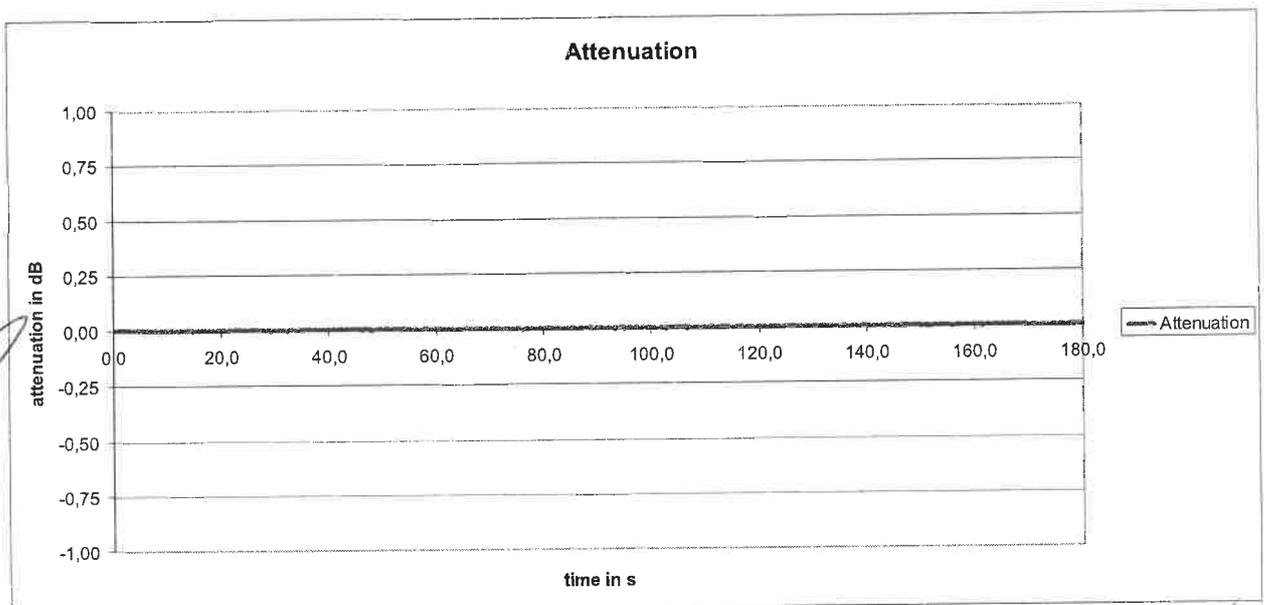
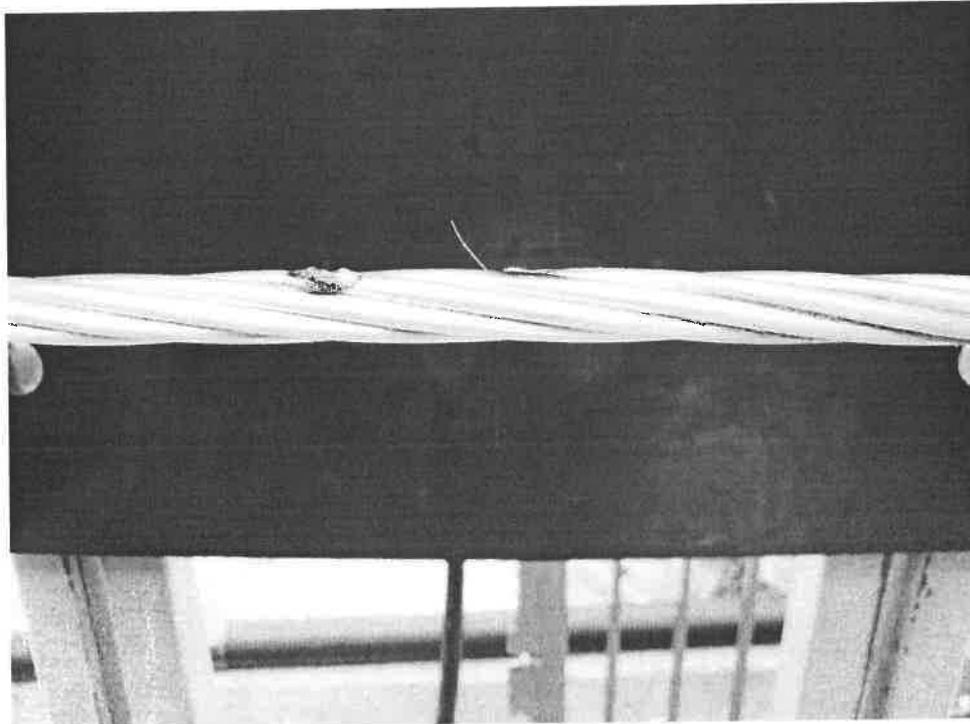


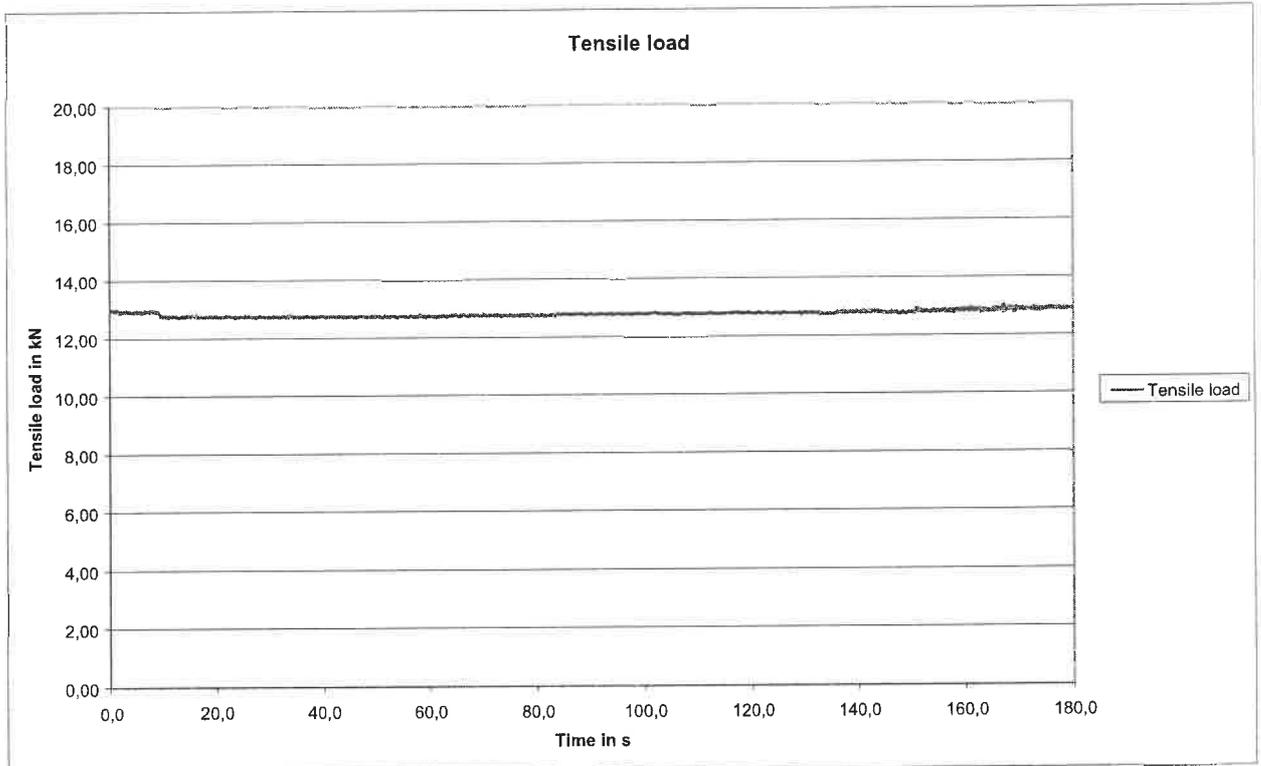
Table		
U	104,5	A,s
Time	505,4 m	s
I arc	206,8	A

Settings of the high current plant			
	L1	L2	L3
U [V]	1042	1042	1042
R _{slide}	-	-	-
R _{fixed}	-	-	-
X _L	-	-	-

Test 5
Damage after test



Test 5



Test 6 Arc current

Test-No.:12_186

Test 6

21.06.2012

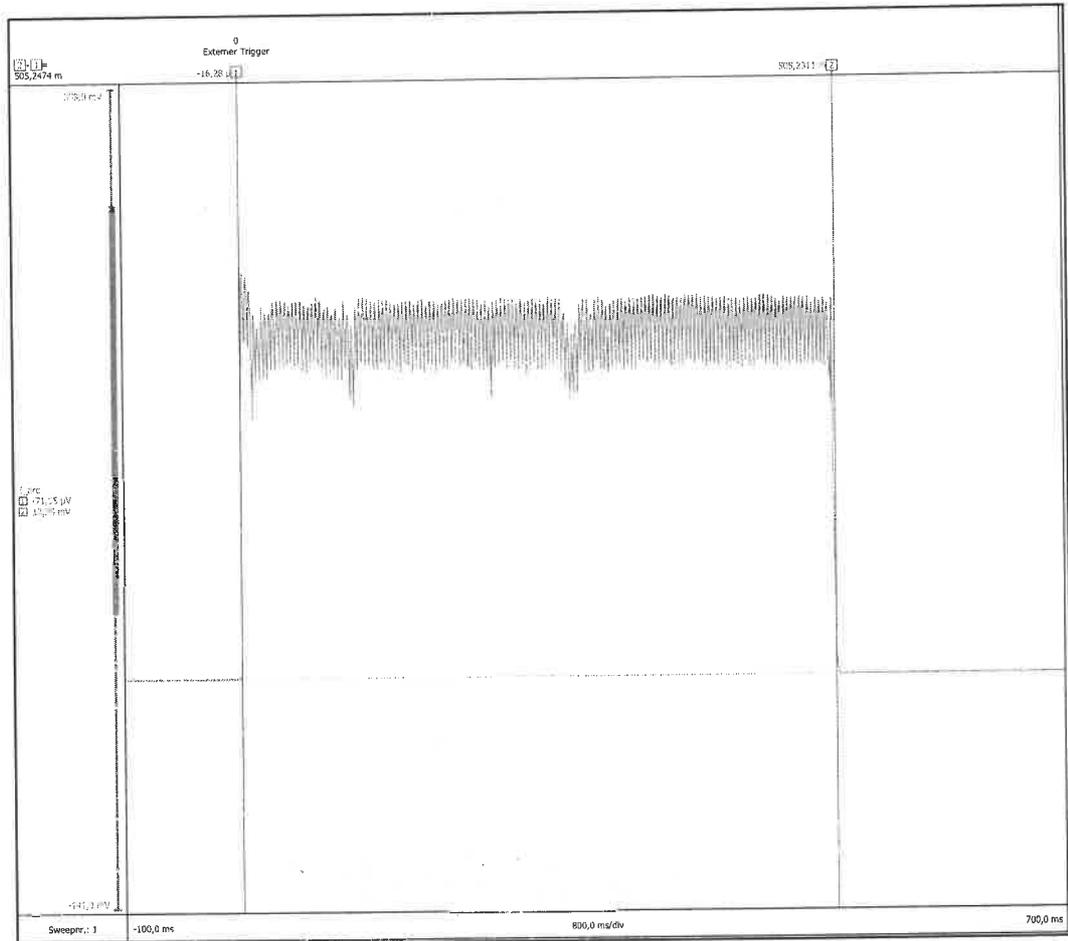
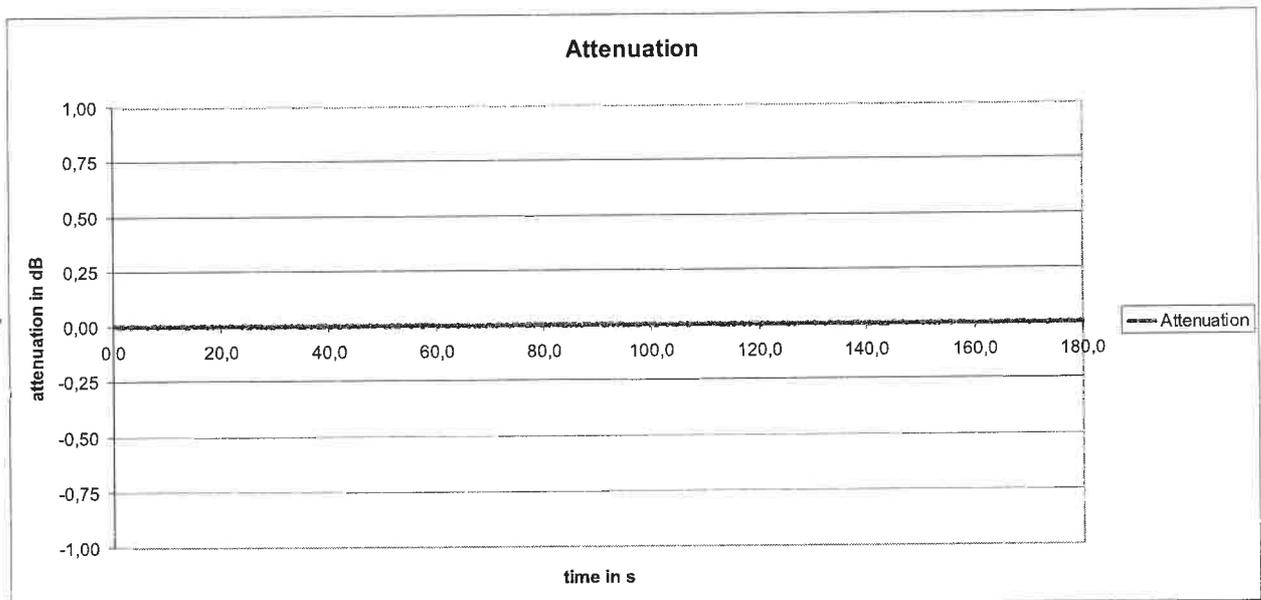
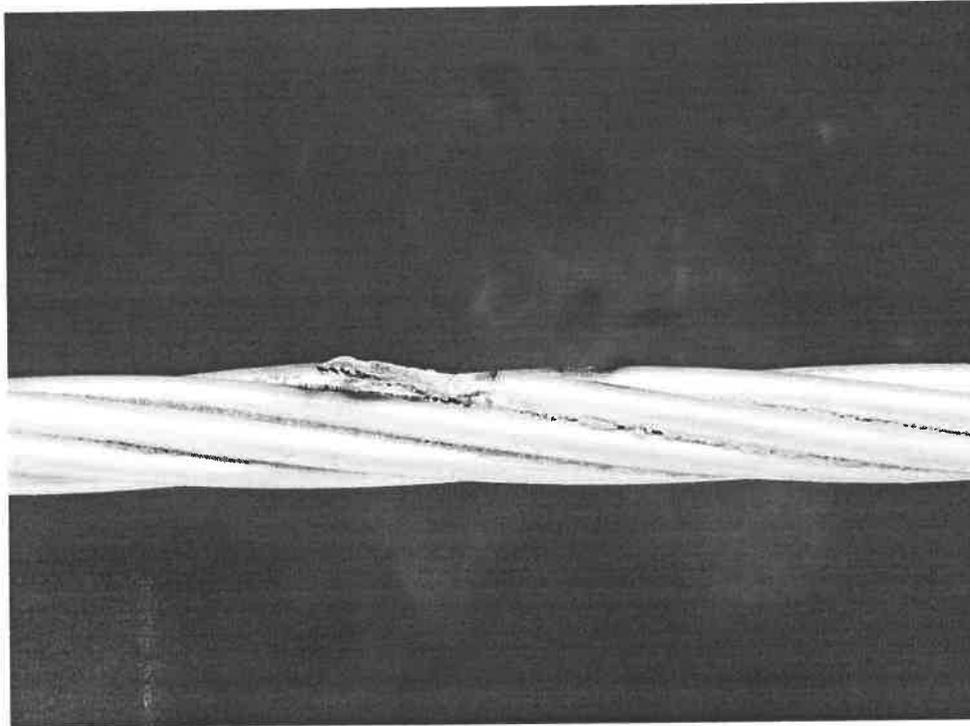


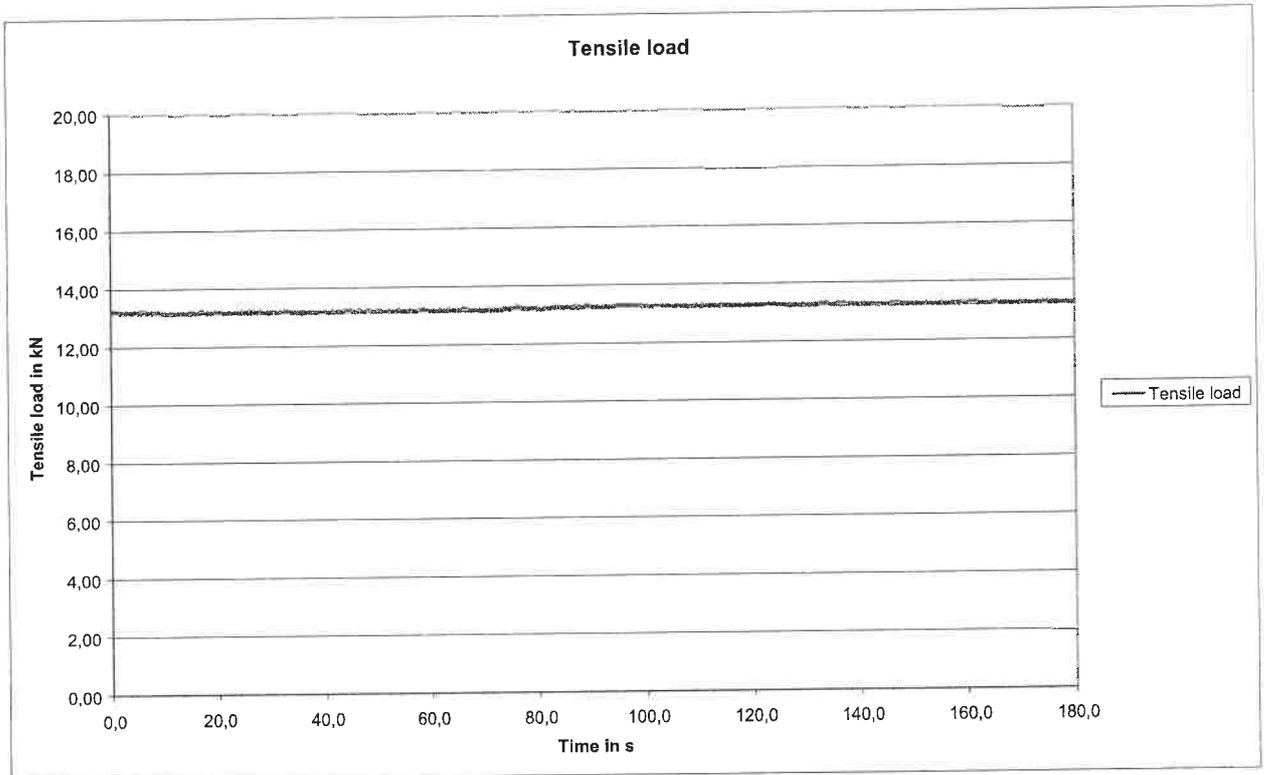
Table		
Q	105.7	A.s
Time	505.2 m	s
I arc	209.3	A

Settings of the high current plant			
	L1	L2	L3
U [V]	1042	1042	1042
R _{slide}	-	-	-
R _{fixed}	-	-	-
X _L	-	-	-

Test 6
Damage after test



Test 6



Test 7
Arc current

Test-No.:12_186

Test 7

21.06.2012

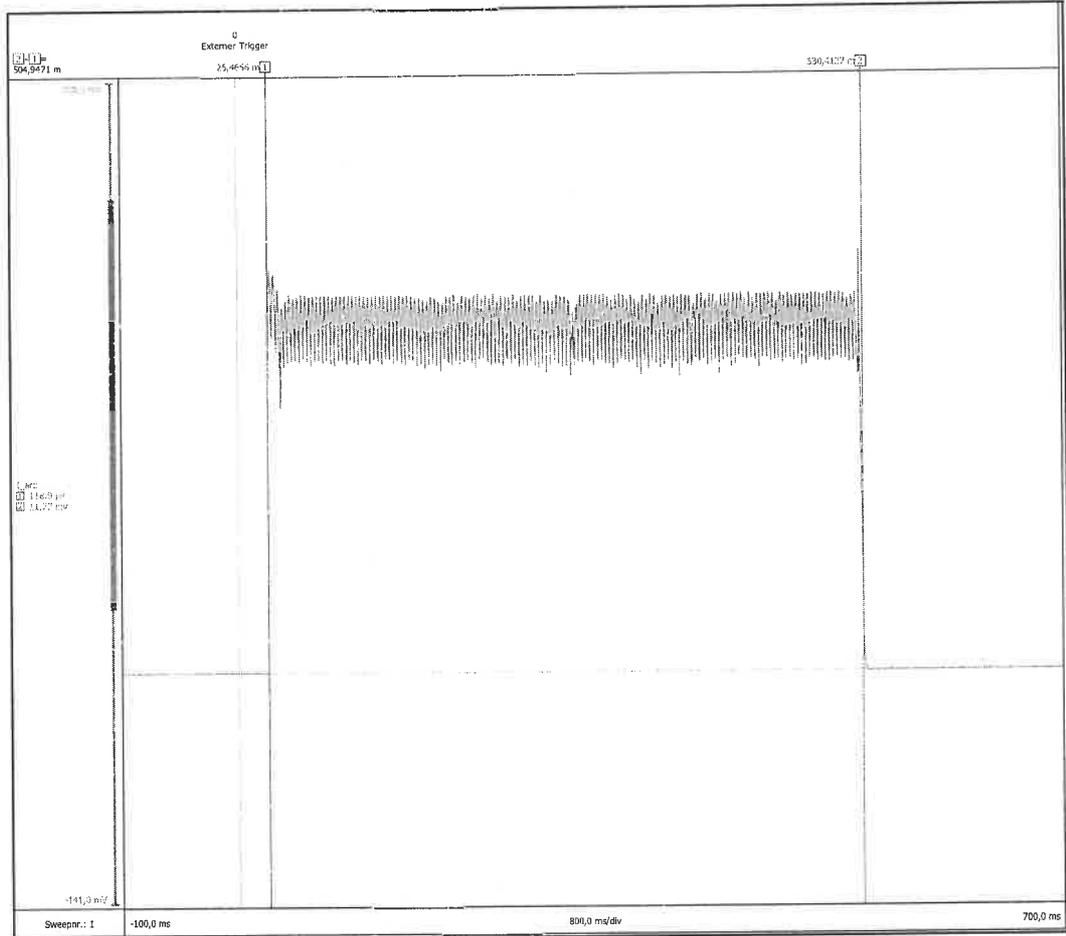
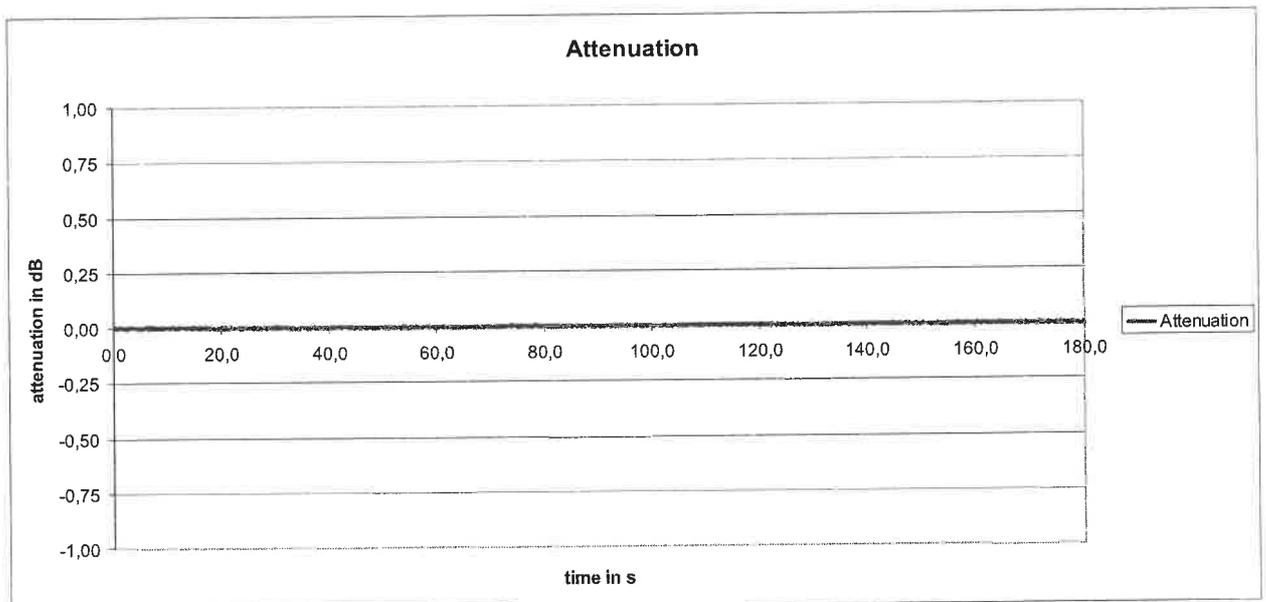
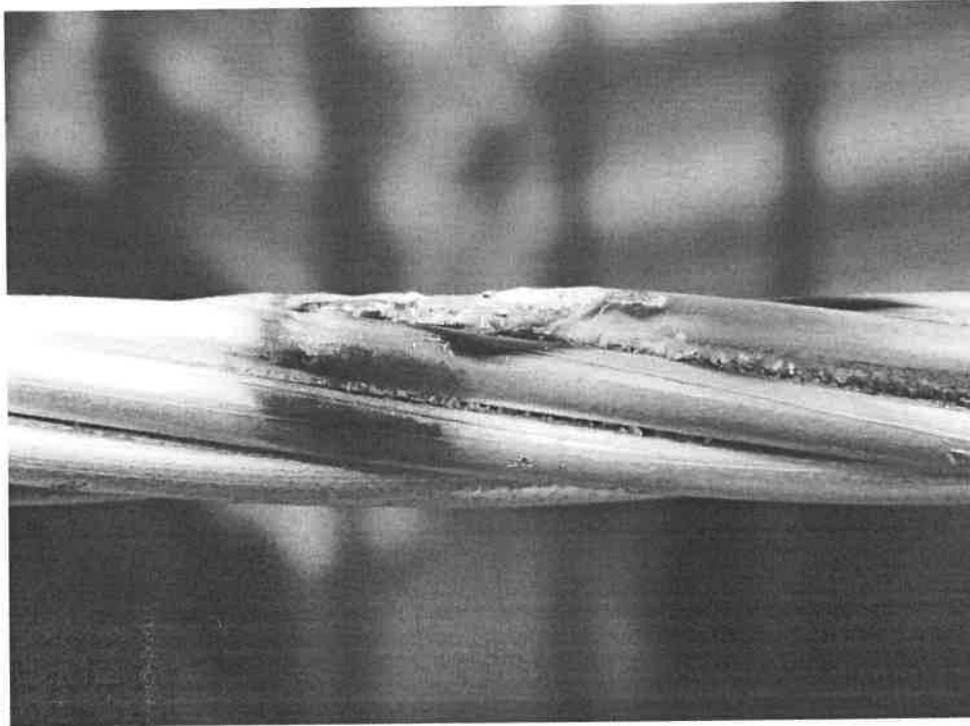


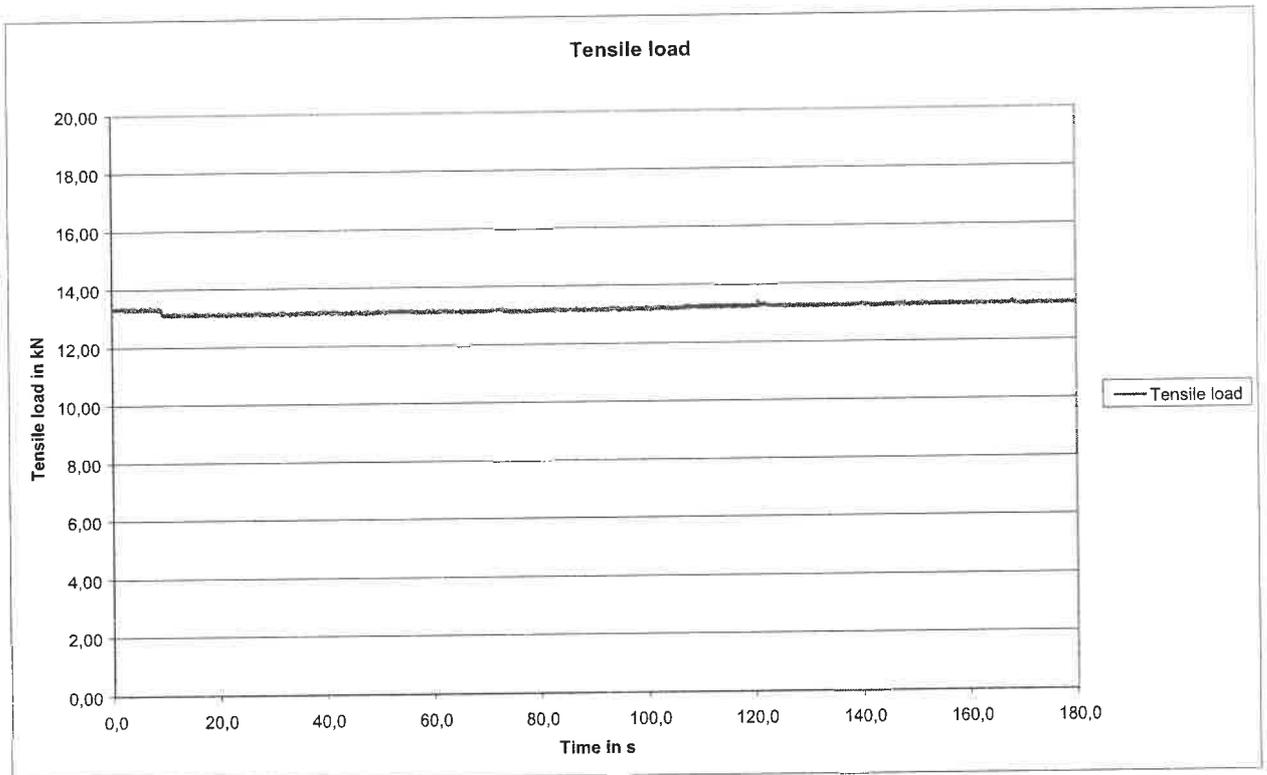
Table		
Q	106,4	A.s
Time	504,9 m	s
I arc	210,6	A

Settings of the high current plant			
	L1	L2	L3
U [V]	1042	1042	1042
R _{slide}	-	-	-
R _{fixed}	-	-	-
X _L	-	-	-

Test 7
Damage after test



Test 7





15.07.2011, Ja
163128200300-91421772S TK 11418/11-04

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

Optical Ground Wire (OPGW)

according to EN 60794-4 standards



- Stranding direction of outer layer: right hand (Z-stranding)
- Greasing acc. to EN 50182 A.4 / Grease acc. to EN 50326, type A
- Central element greased
- Wires acc. to EN 61232
- Maximum fibre capacity per steel tube: 72
- Fibres coloured acc. to colour code system 048 F ENEL
- Fibres acc. to G.652.D

Configuration

Center	1 Stainless Steel Tube with 48 SMF	3,40 / 4,00 mm
Layer 1	6 27SA - Wires	4,00 mm

Mechanical Data

Cable Diameter	12,0 mm
Cable Weight	493 kg/km
Supporting Cross Section	75,4 mm ²
Rated Tensile Strength (RTS)	74,5 kN
Ratio RTS / Cable Weight	15,4 km
Modulus of Elasticity	140,0 kN/mm ²
ExA Value	10556 kN
Thermal Elongation Coefficient	13,4 10 ⁻⁶ /K
Permissible Maximum Working Stress (42% RTS)	415,0 N/mm ² (31,3kN)
Recommended Everyday Stress (17% RTS)	168,0 N/mm ² (12,7kN)
Ultimate Exceptional Stress (72% RTS)	711,4 N/mm ² (53,6kN)

Electrical Data

DC Resistance (20°C)	0,858 Ω/km
Conductivity	26,5% IACS
Short Time Current (0,5s, 55-300°C)	10,0 kA
Short Time Current Capacity I ² t (55-300°C)	50,0 kA ² s

Application

Maximum Permissible Installation Force	22,4 kN
Minimum Bending Radius	static 150 mm dynamic 180 mm
Normal Delivery Length	4000 m
Temperature Range	Installation -10 to +50°C Transportation and Operation -40 to +80°C

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

opgw_pro8.xls, Rev 12.03
AFL Telecommunications GmbH

Strength of OPGW after Lightning Test

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

RTS: 74,5 kN (acc. to Terna UX LC58)
 92% RTS: 68,5 kN
 90% RTS: 67,1 kN

Average strength of ACS wires after stranding according to wire tests TB 2369: 1172N/mm²

Breaking strength of OPGW acc. to Breaking strength test in TB 2370: 88kN

Initial strength of OPGW

layer	No.	O.K.	wire	diameter (mm)	Tensile strength Specification	
					(N/mm ²)	(N)
1	1	1	ACS	4,00	1172	14,8
1	2	1	ACS	4,00	1172	14,8
1	3	1	ACS	4,00	1172	14,8
1	4	1	ACS	4,00	1172	14,8
1	5	1	ACS	4,00	1172	14,8
1	6	1	ACS	4,00	1172	14,8
	Total					88,8
	Total ≥ 92% RTS average?					Yes
	Total ≥ 90% RTS single value					Yes

Case A: 1 wire broken

layer	No.	O.K.	wire	diameter (mm)	Tensile strength Specification	
					(N/mm ²)	(N)
1	1	1	ACS	4,00	1172	14,8
1	2	1	ACS	4,00	1172	14,8
1	3	1	ACS	4,00	1172	14,8
1	4	1	ACS	4,00	1172	14,8
1	5	1	ACS	4,00	1172	14,8
1	6	0	ACS	4,00	1172	0,0
	Total					74,0
	Total ≥ 92% RTS average?					Yes
	Total ≥ 90% RTS single value					Yes

Case B: 2 wires broken

layer	No.	O.K.	wire	diameter (mm)	Tensile strength	
					Specification	
					(N/mm ²)	(N)
1	1	1	ACS	4,00	1172	14,8
1	2	1	ACS	4,00	1172	14,8
1	3	1	ACS	4,00	1172	14,8
1	4	1	ACS	4,00	1172	14,8
1	5	0	ACS	4,00	1172	0,0
1	6	0	ACS	4,00	1172	0,0
Total						59,2
Total ≥ 92% RTS average?						No
Total ≥ 90% RTS single value						No

Test is successfully past if :

- average number of broken wires ≤ 1
- maximum number of wire breaks ≤ 1



RWE Eurotest GmbH
Kalibrierlaboratorium
 für elektrische Messgrößen und Temperatur



Kalibrierschein
Certificate of calibration
 Nr./No.: 10-882

Gegenstand <i>Object</i>	Impulsstrom-Messwiderstand
Hersteller <i>Manufacturer</i>	Hilo Test
Typ <i>Type</i>	ISM 250 P
Fabrikat/Serien-Nr. <i>Serial number</i>	4145
Auftraggeber <i>Customer</i>	RWE Eurotest GmbH Abt. PI Unterste-Wilms-Straße 52 44143 Dortmund
Auftragsnummer <i>Order No.</i>	10 11 97.008-0
Interne Geräte-Nr. <i>Internal asset number</i>	ET-505
Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines <i>Number of pages of the certificate</i>	2
Datum der Kalibrierung <i>Date of calibration</i>	04.11.10

Hiermit bestätigen wir, dass das oben bezeichnete Messgerät mit Messmitteln kalibriert wurde, die regelmäßig kalibriert werden. Es wurde gegen Normale kalibriert, deren Genauigkeit auf nationale oder internationale Normale rückführbar ist oder durch Ableitung aus Kalibriertechniken erreicht wurde. Wir bescheinigen, dass die vom Hersteller veröffentlichten und in dieser Kalibrierung geprüften elektrischen Spezifikationen für dieses Messgerät eingehalten wurden. Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Kalibrierscheine ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.

Heroby we confirm that the above mentioned measuring instrument was calibrated against equipment which is regularly calibrated. All measurements are traceable to national or international standards or have been derived by approved techniques. We certify that the instrument meets or exceeds the manufacturer's published electrical specification at the points tested. This certificate may not be reproduced other than in full. Calibration certificates without signature and seal are not valid.



Datum
Date
04.11.10

Leiter des Kalibrierlaboratoriums
Head of the calibration laboratory
Dr.-Ing. D. Bornburg

Bearbeiter
Person in charge
Ch. Pader

Заличено по чл. 36а, ал.3 от ЗОП



RWE Eurotest GmbH
Kalibrierlaboratorium
 für elektrische Messgrößen und Temperatur

RWE

Kalibrierschein
Certificate of calibration

Nr./No.: 10-883

Gegenstand <i>Object</i>	Impulsstrom-Messwiderstand
Hersteller <i>Manufacturer</i>	Hilo Test
Typ <i>Type</i>	ISM 250 P
Fabrikat/Serien-Nr. <i>Serial number</i>	4145 / 4147
Auftraggeber <i>Customer</i>	RWE Eurotest GmbH Abt. PI Unterste-Wilms-Straße 52 44143 Dortmund
Auftragsnummer <i>Order No.</i>	10.11.97.006-0
Interne Geräte-Nr. <i>Internal asset number</i>	ET-506
Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines <i>Number of pages of the certificate</i>	2
Datum der Kalibrierung <i>Date of calibration</i>	04.11.10

Hiermit bestätigen wir, dass das oben bezeichnete Messgerät mit Messmitteln kalibriert wurde, die regelmäßig kalibriert werden. Es wurde gegen Normale kalibriert, deren Genauigkeit auf nationale oder internationale Normale rückführbar ist oder durch Ableitung aus Kalibriertechniken erreicht wurde. Wir bescheinigen, dass die vom Hersteller veröffentlichten und in dieser Kalibrierung geprüften elektrischen Spezifikationen für dieses Messgerät eingehalten wurden. Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Kalibrierscheine ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.

Hereby we confirm that the above mentioned measuring instrument was calibrated against equipment which is regularly calibrated. All measurements are traceable to national or international standards or have been derived by approved techniques. We certify that the instrument meets or exceeds the manufacturer's published electrical specification at the points tested. This certificate may not be reproduced other than in full. Calibration certificates without signature and seal are not valid.



Datum:
Date

04.11.10

Leiter des Kalibrierlaboratoriums
Head of the calibration laboratory

Dr.-Ing. D. Bornburg

Bearbeiter
Person in charge

Ch. Papper

Заличено по чл. 36а, ал.3 от ЗОП



RWE Eurotest GmbH
Kalibrierlaboratorium
 für elektrische Messgrößen und Temperatur



Kalibrierschein
Certificate of calibration

Nr./No.: 10-884

Gegenstand <i>Object</i>	Impulsstrom-Messwiderstand
Hersteller <i>Manufacturer</i>	Hio Test
Typ <i>Type</i>	ISM 250 P
Fabrikat/Serien-Nr. <i>Serial number</i>	4147 / 4146
Auftraggeber <i>Customer</i>	RWE Eurotest GmbH Abt. PI Unterste-Wilms-Straße 52 44143 Dortmund
Auftragsnummer <i>Order No.</i>	10 11 97 008-0
Interne Geräte-Nr. <i>Internal asset number</i>	ET-507
Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines <i>Number of pages of the certificate</i>	2
Datum der Kalibrierung <i>Date of calibration</i>	04.11.10

Hiermit bestätigen wir, dass das oben bezeichnete Messgerät mit Messmitteln kalibriert wurde, die regelmäßig kalibriert werden. Es wurde gegen Normale kalibriert, deren Genauigkeit auf nationale oder internationale Normale rückführbar ist oder durch Ableitung aus Kalibriertechniken erreicht wurde. Wir bescheinigen, dass die vom Hersteller veröffentlichten und in dieser Kalibrierung geprüften elektrischen Spezifikationen für dieses Messgerät eingehalten wurden. Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Kalibrierscheine ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.

Hereby we confirm that the above mentioned measuring instrument was calibrated against equipment which is regularly calibrated. All measurements are traceable to national or international standards or have been derived by approved techniques. We certify that the instrument meets or exceeds the manufacturer's published electrical specification at the points tested. This certificate may not be reproduced other than in full. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

	Datum <i>Date</i>	Leiter des Kalibrierlaboratoriums <i>Head of the calibration laboratory</i>	Bearbeiter <i>Person in charge</i>
	04.11.10	Dr. Ing. D. Bollburg	Cl. Fischer

Zalicheno po čl. 36a, al.3 ot 30P



RWE Eurotest GmbH
Kalibrierlaboratorium
 für elektrische Messgrößen und Temperatur

RWE

Kalibrierschein
Certificate of calibration
 Nr./No.: 11-906

Gegenstand Object:	ScopeCorder
Hersteller Manufacturer:	YOKOGAWA
Typ Type:	DL750
Fabrikat/Serien-Nr. Serial number:	27DC45618/C8C10
Auftraggeber Customer:	RWE Eurotest GmbH Abt. P1 Unterste-Wilms-Straße 52 44143 Dortmund
Auftragsnummer Order No.	11.00.00.008-0
Interne Geräte-Nr. Internal asset number:	ET-651
Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines Number of pages of the certificate:	19
Datum der Kalibrierung Date of calibration:	02.02.11

Hiermit bestätigen wir, dass das oben bezeichnete Messgerät mit Messmitteln kalibriert wurde, die regelmäßig kalibriert worden. Es wurde gegen Normale kalibriert, deren Genauigkeit auf nationale oder internationale Normale rückführbar ist oder durch Ableitung aus Kalibriertechniken erreicht wurde. Wir bescheinigen, dass die vom Hersteller veröffentlichten und in dieser Kalibrierung geprüften elektrischen Spezifikationen für dieses Messgerät eingehalten wurden. Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Kalibrierscheine ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.

Hereby we confirm that the above mentioned measuring instrument was calibrated against equipment which is regularly calibrated. All measurements are traceable to national or international standards or have been derived by approved techniques. We certify that the instrument meets or exceeds the manufacturer's published electrical specification at the points tested. This certificate may not be reproduced other than in full. Calibration certificates without signature and seal are not valid.



Datum
Date
03.02.11

Leiter des Kalibrierlaboratoriums
Head of the calibration laboratory
Dr.-Ing. D. Borneburg

Bearbeiter
Person in charge
C. Hees

Заличено по чл. 36а, ал.3 от ЗОП



RWE Eurotest GmbH
Kalibrierlaboratorium
 für elektrische Messgrößen und Temperatur



Kalibrierschein
Certificate of calibration
 Nr./No.: 11-985

Gegenstand <i>Object</i>	Wagezeile
Hersteller <i>Manufacturer</i>	HBM
Typ <i>Type</i>	U2A 5t
Fabrikat/Serien-Nr. <i>Serial number</i>	H33645
Auftraggeber <i>Customer</i>	RWE Eurotest GmbH Abt. PI Unterste-Wilms-Straße 52 44143 Dortmund
Auftragsnummer <i>Order No.</i>	11_008
Interne Geräte-Nr. <i>Internal asset number</i>	ET-770
Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines <i>Number of pages of the certificate</i>	2
Datum der Kalibrierung <i>Date of calibration</i>	25.10.11

Hiermit bestätigen wir, dass das oben bezeichnete Messgerät mit Messmitteln kalibriert wurde, die regelmäßig kalibriert werden. Es wurde gegen Normale kalibriert, deren Genauigkeit auf nationale oder internationale Normale rückführbar ist oder durch Ableitung aus Kalibriertechniken erreicht wurde. Wir bescheinigen, dass die vom Hersteller veröffentlichten und in dieser Kalibrierung geprüften Spezifikationen für dieses Messgerät eingehalten wurden. Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Kalibrierscheine ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.

Hereby we confirm that the above mentioned measuring instrument was calibrated against equipment which is regularly calibrated. All measurements are traceable to national or international standards or have been derived by approved techniques. We certify that the instrument meets or exceeds the manufacturer's published specification at the points tested. This certificate may not be reproduced other than in full. Calibration certificates without signature and seal are not valid.



Datum
Date
25.10.11

Leiter des Kalibrierlaboratoriums
Head of the calibration laboratory
Dr.-Ing. D. Boneburg

Bearbeiter
Person in charge
S. Mathämer

Заличено по чл. 36а, ал.3 от ЗОП



RWE Eurotest GmbH
Kalibrierlaboratorium
 für elektrische Messgrößen und Temperatur



Kalibrierschein
Certificate of calibration
 Nr./No.: 11-962

Gegenstand <i>Object</i>	Transientenrekorder-Messsystem
Hersteller <i>Manufacturer</i>	HBM
Typ <i>Type</i>	GEN7L
Fabrikat/Serien-Nr. <i>Serial number</i>	IDH1100625
Auftraggeber <i>Customer</i>	RWE Eurotest GmbH Abt. PI Unterste-Wilms-Straße 52 44143 Dortmund
Auftragsnummer <i>Order No.</i>	11_008
Interne Geräte-Nr. <i>Internal asset number</i>	E1-811
Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines <i>Number of pages of the certificate</i>	7
Datum der Kalibrierung <i>Date of calibration</i>	20.07.11

Hiermit bestätigen wir, dass das oben bezeichnete Messgerät mit Messmitteln kalibriert wurde, die regelmäßig kalibriert werden. Es wurde gegen Normale kalibriert, deren Genauigkeit auf nationale oder internationale Normale rückführbar ist oder durch Ableitung aus Kalibriertechniken erreicht wurde. Wir bescheinigen, dass die vom Hersteller veröffentlichten und in dieser Kalibrierung geprüften elektrischen Spezifikationen für dieses Messgerät eingehalten wurden. Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Kalibrierscheine ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.

Hereby we confirm that the above mentioned measuring instrument was calibrated against equipment which is regularly calibrated. All measurements are traceable to national or international standards or have been derived by approved techniques. We certify that the instrument meets or exceeds the manufacturer's published electrical specification at the points tested. This certificate may not be reproduced other than in full. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

Stempel
Seal

Datum
Date

Leiter des Kalibrierlaboratoriums
Head of the calibration laboratory

Bearbeiter
Person in charge



21.07.11

Dr.-Ing. D. Borneburg

C. Pieper

Заличено по чл. 36а, ал.3 от ЗОП



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

Превод от Английски език

Доклад от типови изпитания OPGW

Проект: ASAMCO 10831208/00
Саудитска Арабия

Материал: ASLH-D(S)B 36 SMF (A20SA 37-2.9)
ASLH-D(S)B 36 NZDF (A20SA 37-2.9)

Стандарт: ТК 1047/10-03/04

Доставчик: AFL Telecommunications GmbH

Печат: AFL Telecommunications GmbH

Печат: MOODY, потвърдено Дата: 26.04-05.05.11



Превел:
Младен Методиев

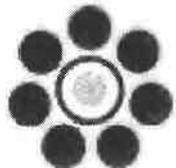


Лого AFL	Доклад от типови изпитания	№. ТВ 2118/1 1 Дата: 05.05.2011 Страница: 2
----------	---------------------------------------	---

Лист с данни ASLH-D(S)B 36 SMF (A20SA 37-2.9)



ASLH-D(S)B 36 SMF (A20SA 37-2.9)
Optical Ground Wire (OPGW) according to EN 60794-23



- Stranding direction of outer layer: right hand (Z stranding)
- wires acc. to EN 60112
- Maximum fibre core/cladding diam. 100/140 µm
- Fibre complies with ITU-T G.652 standard
- Fibre acc. to G.652
- single steel wire with protection

Configuration

Center	1. 28 mm Ø Steel Tube with 36 SMF Stainless steel fibre protected DIN EN 10089-2 401 No. 1 4204	2 307.3 ± 0.3 mm
Layer 1	7 A20SA - Wires	7.60 mm

Mechanical Data

Cable Diameter	8.6 mm
Cable Weight	275 kg/km
Supporting Cable Section	37.2 mm ²
Rated Tensile Strength (RTS)	47.3 kN
Fibre RTS (Cable Weight)	17.5 km
Modulus of Elasticity	162.0 kN/mm ²
Thermal Expansion Coefficient	13.0 10 ⁻⁶ /K
Permissible Maximum Working Stress (67% RTS)	534.7 N/mm ² (38.8 kN)
Recommended Freecarry Stress (16% RTS)	200.7 N/mm ² (7.6 kN)
Ultimate Exceptional Stress (17% RTS)	516.8 N/mm ² (34.1 kN)

Electrical Data

DC Resistance (1000)	2.325 Ohm/km
Conductivity	10.074 IACS
Short Time Current (1000 90-200 C)	2.9 kA
Short Time Current (1000 50-200 C)	5.3 kA
Short Time Current Capacity (1000 50-200 C)	8.0 kA

Applications

Maximum Allowable Installation Force	14.2 kN	
Minimum Bending Radius	static	106 mm
	dynamic	128 mm
Usual Delivery Length	6000 m	
Temperature Range	Installation	-10 to +50 C
	Transportation and Operation	-40 to +80 C



Печат: AFL Telecommunications GmbH

Превел:
Младен Методиев

Лист с данни ASLH-D(S)B 36 NZDF (A20SA 37-2.9)



ASLH-D(S)B 36 NZDF (A20SA 37-2.9)
Optical Ground Wire (OPGW) Wire Weight 1.500044 kg/km



- Standing direction of outer layer: right hand (Z-standing)
- Wires acc. to EN 4122
- Stranding capacity per steel tube: 36
- Fibres colored acc. to colour code system G655B
- Fibres acc. to G655
- Integrated aluminium drain with protection

Configurations

Center	1 Steel wire steel tube with 36 NZDF Steel wire steel tube material EN EN 10082-2, Max. dia 1440	2 90, 340 mm
Layer 1	7 G655A - Wires	2 60 mm

Mechanical Data

Cable Diameter	8 6 mm
Cable Weight	375 kg/km
Supporting Cross Section	37 2 mm ²
Rated Tensile Strength (RTS)	67 5 kN
Ratio RTS / Cable Weight	17 5 km
Modulus of Elasticity	162 0 kN/mm ²
Thermal Expansion Coefficient	12 0 10 ⁻⁶ /K
Permissible Maximum Working Stress (40% RTS)	530 7 N/mm ² (7 96%)
Recommended Emergency Stress (16% RTS)	300 7 N/mm ² (7 6%)
Ultimate Exceptional Stress (72% RTS)	918 6 N/mm ² (26 1%)

Electrical Data

DC Resistance (All C)	2 05 Ω/km
Conductivity	200% IACS
Short Time Current (10 0k 90-300 C)	2 9 kA
Short Time Current (10 3k 90-300 C)	5 3 kA
Short Time Current Capacity (1)	(50-300 C) 6 3 kA's

Applications

Maximum Permissible Installation Force	14 2 kN
Minimum Bending Radius	static: 168 mm dynamic: 129 mm
Normal Delivery Length	6000 m
Temperature Range	Installation: -10 to +60 C Transportation and Operation: -40 to +60 C

Лого AFL	Доклад от типови изпитания	№. ТВ 2118/1 1 Дата: 05.05.2011 Страница: 4
----------	---------------------------------------	---

Обобщение на резултатите

№	Изследван параметър	Стандарт на изпитване	Критерии за приемане	Резултат	Доклад от изпитание приложение
1	Гранична дължина на вълната	IEC 60793-1-44 10-TMSS-04, rev 0; 5.1.1a	$\lambda_{cc} \leq 1450\text{nm}$ за G655 $\lambda_{cc} \leq 1260\text{nm}$ за G652	1027 nm 1210 nm	1 a,b
2	Проверка за проникване на течности	IEC 60794-1-2-F5 10-TMSS-04, rev 0; 5.1.1b	без изтичане на вода	без изтичане на вода	2
3	Смазка – температура на прокапване	IEC 60794-1-2-E14 10-TMSS-04, rev 0; 5.1.1c	без прокапване при 65 °C	без прокапване	3
4	Тест за късо съединение	IEC 60794-1-2-H1 10-TMSS-04 rev 0; 5.1.1d	увеличени на затих. 1550nm $\leq 1.0 \text{ dB/km}$ без поражение по компонентите на кабела	виж доклада от RWE laboratory	4
5	тест на тежестта	IEC 60794-1-2-E18 10-TMSS-04 rev. 01; 5.1.1f	увеличени на затих. 1550nm $\leq 1\text{dB/km}$; без поражение по компонентите на кабел; деформации $\leq 0,5\text{mm}$	увеличени на затих. 1550nm 0.00dB/km; без поражение по компонентите на кабел; без деформации след теста (0.0mm)	5
6	тест за смачкване	IEC 60794-1-2-E3 (1kN) 10-TMSS-04, rev 0; 5.1.1g	увеличени на затих. 1550nm $\leq 0.1 \text{ dB/влакно}$	увеличени на затих. 1550nm 0.00 dB/влакно	6
7	тест за удар	IEC 60794-1-2-E4 (3Nm) 10-TMSS-04, rev 0; 5.1.1g	увеличени на затих. 1550nm $\leq 0.1 \text{ dB/влакно}$	увеличени на затих. 1550nm 0.00 dB/влакно	7
8	Изпитване на опън/ Изчислена якост на опън	IEEE 1 138 10-TMSS-04, rev 0; 5.1.1i,k	промяна на затихването след теста $\leq 0.2\text{dB/km}$ сила на скъсване $\geq 90\% \text{ RTS}$	промяна на затихването след теста $\leq 0.01\text{dB/km}$ сила на скъсване $>100\% \text{ RTS}$	8

Печат: AFL Telecommunications GmbH

Печат: MOODY, прегледано Дата: 05.05.11

Превел:
Младен Методиев

Лого AFL	Доклад от типови изпитания	№. ТВ 2118/1 1 Дата: 05.05.2011 Страница: 5
----------	---------------------------------------	---

№	Изследван параметър	Стандарт на изпитване	Критерии за приемане	Резултат	Доклад от изпитане приложение
9	Тест за температурния цикъл (-45°C/+85°C)	IEC 60794-1-2-F1 10-TMSS-04, rev.0; 5.1.1j	увеличени на затих. 1550nm ≤0.2 dB/km	увеличени на затих. 1550nm ≤0.014 dB/km	9
10	Тест за вибрации	IEC 60794-1-2 приложение С	увеличени на затих. 1550nm ≤1.0 dB/на тестовото влакно км; без поражения по компонентите на кабела	увеличени на затих. 1550nm ≤0.01 dB/на тестовото влакно км; без поражения по компонентите на кабела	10
11	тест за пълзене	IEC 61395 (30% RTS; 1000ч	записване на деформацията през времето	съгласно доклад на RIBE	11
12	тест на солен разтвор (проверка за корозия) (1000ч.. При 35°C в 5% солен разтвор °C	EIA/TIA-455-16A		съгласно доклад на RIBE	12

Печат: AFL Telecommunications GmbH П

печат: MOODY, прегледано Дата: 05.05.11

Превел:
Младен Методиев

Лого AFL	Доклад от типови изпитания	№. ТВ 2118/1 1 Дата: 05.05.2011 Страница: 6
----------	---------------------------------------	---

Гранична дължина на вълната		Приложение 1a
Тип на кабела	ASLN-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 60793-1-44	
Измервателна апаратура:	система за спектрални измервания	
Условия при теста:	проба: 20м оптичен кабел+1 м открити влакна в двата края	
	Обхват на дължината на вълната:	850-1500nm
	Брой влакна	1 представително влакно
Изисквания:	Гранична дължина на вълната	λсс ≤ 1260nm за G.652
Резултат за доставеното влакно	1210nm	

Печат: AFL Telecommunications GmbH

Печат: MOODY, прегледано Дата: 24.04.11

Превел:
Младен Методиев

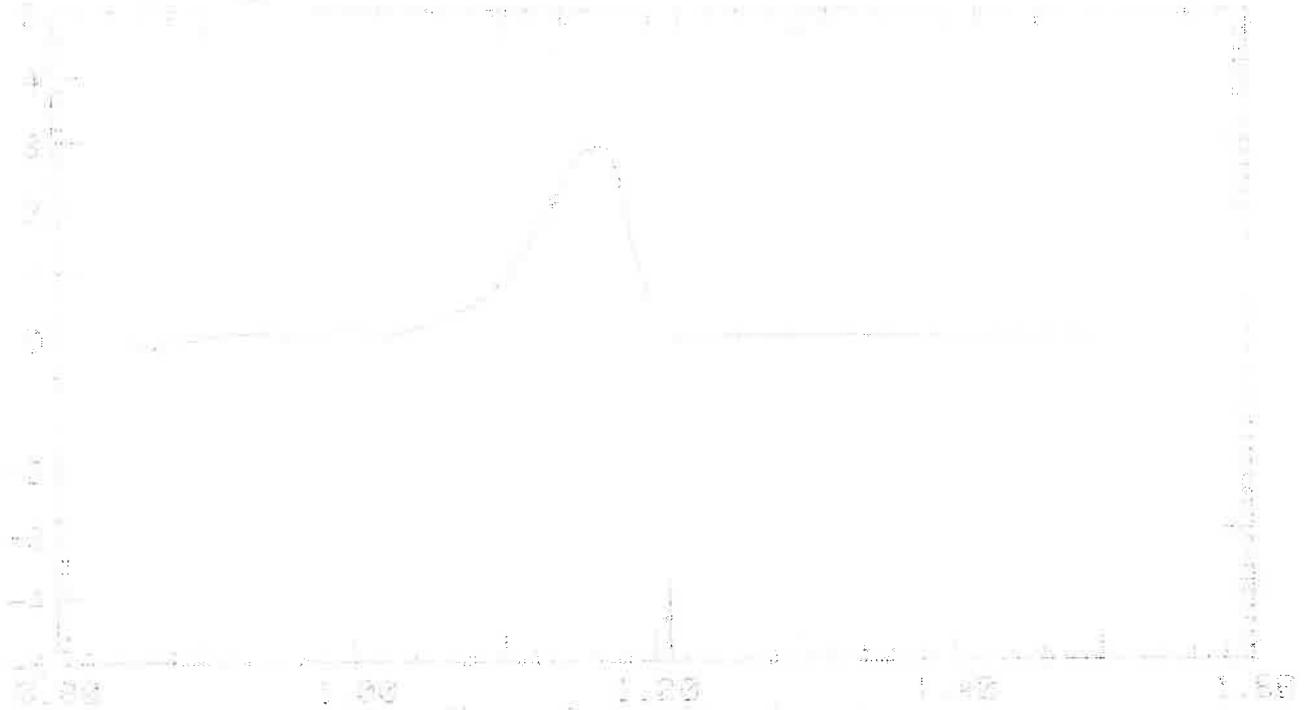
[Handwritten mark]

29.4.11

1000000

100000

10000



Wave length μm

Cutoff wavelength $\lambda_c = 1.18 \mu m$



[Handwritten checkmark]

M MOODY
INTERNATIONAL

Reviewed
 Witnessed

Date: 29.04.11
DE - 0039

Залічено по чл. 36а, ал.3 от ЗОП

[Handwritten signature]

Лого AFL

Доклад от типови изпитания

№. ТВ 2118/1 1
Дата: 05.05.2011
Страница: 7

Гранична дължина на вълната

Приложение 1b

Тип на кабела ASLN-D(S)B 36 NZDSF (A20SA 37-2.9)
Спецификация на кабела: ТК 10471/10-03
Инд.№ на кабела 10283527/6735
Стандарт за изпитването IEC 60793-1-44, метод B

Измервателна апаратура: система за спектрални измервания
Условия при теста: проба: 20м оптичен кабел+1 м открити
vlakна в двата края
Обхват на дължината на вълната: 850-1500nm
Брой vlakна 1 представително vlakно
Изисквания: Гранична дължина на вълната $\lambda_{ss} \leq 1450\text{nm}$ за G.654

Резултат за доставеното vlakно 1027nm

Печат: AFL Telecommunications GmbH

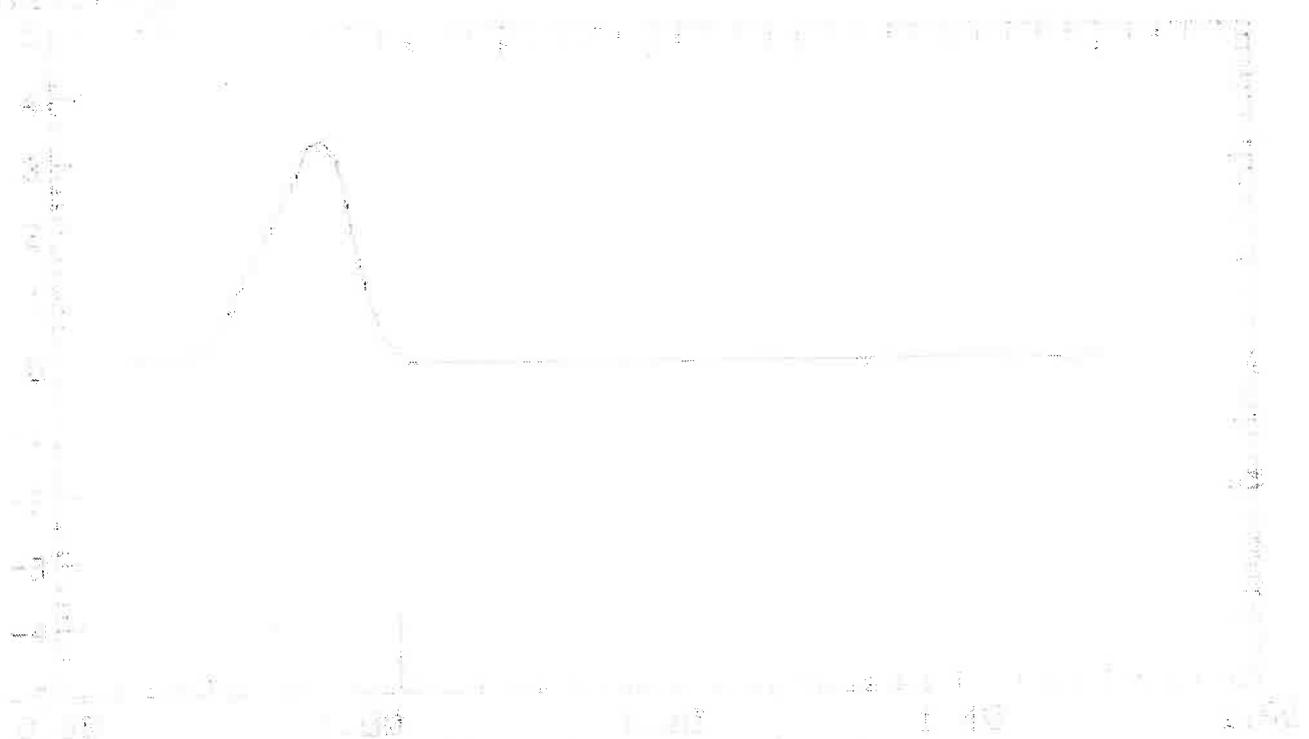
Печат: MOODY, прегледано Дата: 24.04.11

Превел: Младен Методиев

27.4.11

[Handwritten signature]

total count
area
file: B...



Method: C:\Program Files\Agilent\ChemStation\MSDCHEM\MSDCHEM.METHOD
Date: 27.04.11 11:17



MOODY
INTERNATIONAL

Reviewed
 Witnessed

Date: 27.04.11
DE - 0039

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Лого AFL

Доклад от типови изпитания

№. ТВ 2118/1 1
Дата: 05.05.2011
Страница: 8

Проверка за проникване на течности

Приложение 2

Тип на кабела ASLH-D(S)B 36 SMF (A20SA 37-2.9)
Спецификация на кабела: ТК 10471/10-03
Инд. № на кабела 10283527/6735
Стандарт за изпитването IEC 60794-1-2-F5

Измервателна апаратура: Водоустойчив измервателен стенд

Условия при теста. Дължина на образца 3m+1m
височина на водата. 1m
време на теста 24ч
изпитването е предвидено само за тръбите

Изисквания. без изтичане на вода

Резултат: без изтичане на вода

Печат: AFL Telecommunications GmbH

Печат: MOODY, прегледано Дата: 26+27.04.11

Превел: Младен Методиев

Смазка – температура на прокапване**Приложение 3**

Тип на кабела ASLN-D(S)B 36 SMF (A20SA 37-2.9)
Спецификация на кабела: ТК 10471/10-03
Инд.№ на кабела 10283527/6735
Стандарт за изпитването IEC 60793-1-2, F5

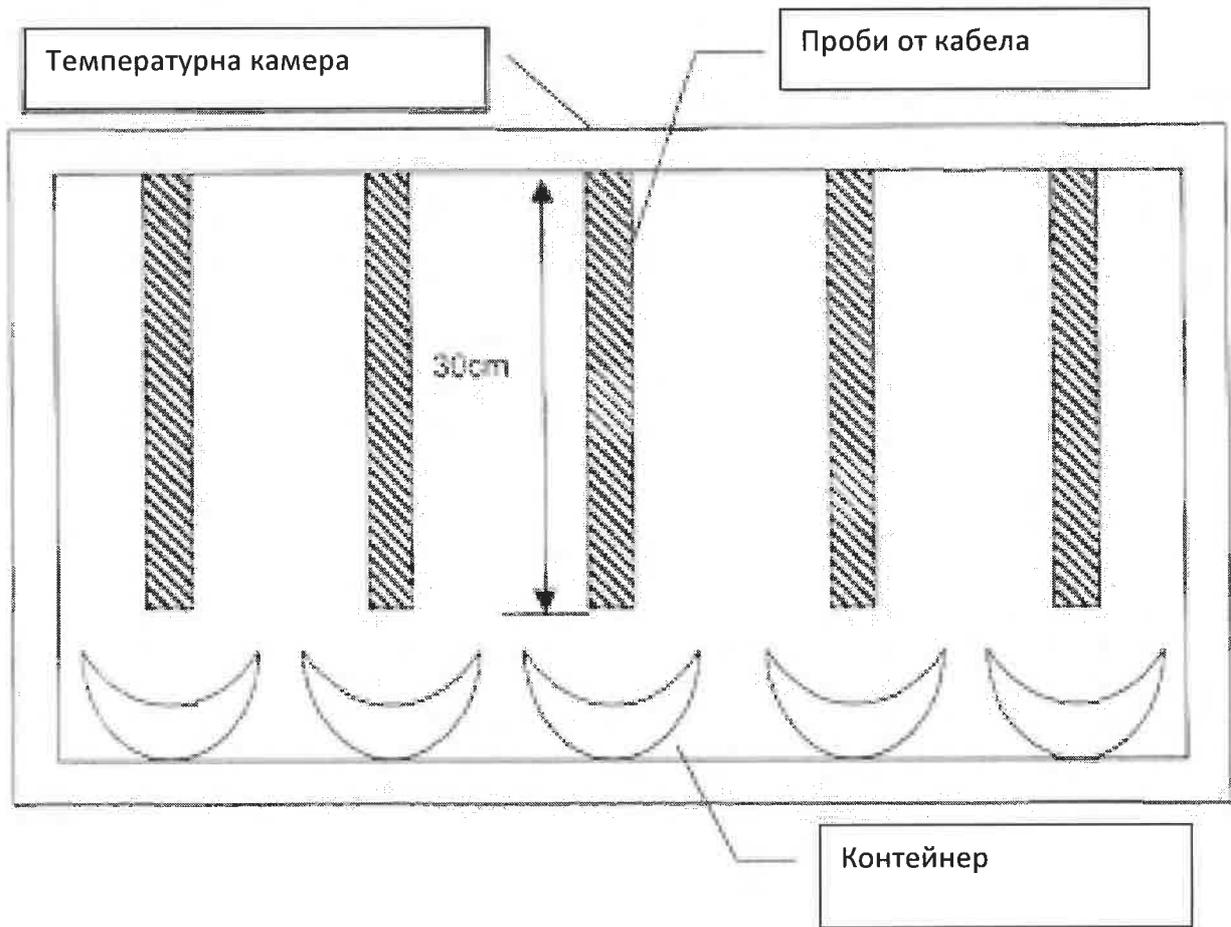
Измервателна апаратура: въздушна фурна

Условия при теста: дължина на пробата: 0.3м.
Брой на пробите: 5
Температура на теста 65°С
Продължителност на теста: 24ч.

Изисквания: Без прокапване при 65°С

Резултат за доставеното влакно без прокапване

ПОСТАНОВКА НА ТЕСТА



Печат: AFL Telecommunications GmbH

Печат: MOODY, прегледано Дата: 26-27.04.11

Лого AFL

Доклад от типови изпитания

№. ТВ 2118/1 1
Дата: 05.05.2011
Страница: 11

Тест за късо съединение

Приложение 4

Тип на кабела ASLH-D(S)B 36 SMF (A20SA 37-2.9)
Спецификация на кабела: ТК 10471/10-03
Инд.№ на кабела 10283527/6735
Стандарт за изпитването IEC 60793-1-2, H1

Измервателна апаратура: Стабилизирен светлинен източник
Измервател на оптична мощност
OTDR
Лаборатория за измерване на къси съединения,
описана в прикачения доклад

Условия при теста: дължина преди теста: мин. 10 м.
оптична дължина: мин. 100м
влакна в цикъла мин. 10
Натоварване при теста: 15+/-5% RTS
Ток на късо съединение/ продължителност на теста 1.0с/2.9кА еквив. на 8.3МА²с
брой на импулсите мин.2

Изисквания: повишаване до дълж. 1550nm \leq 1.0 dB/km
без повреди по компонентите на кабела

Резултат

виж доклада от независимата лаборатория

Забележка

С настоящото потвърждаваме, че OPGW ASLH – D(s)b 36 SMF (A20SA 37 – 2.9) произведено от AFL Telecommunications GmbH издържа изпитанието за късо съединение съгласно IEC 60794-1-2:2003; тестова процедура H1 на RWE Eurotest laboratory

Параметри на теста:

Температурата на проводника преди теста на късо съединение бе 50⁰С

Тест	I _k [kA]	Продължителност [ms]	I ² t [MA ² S]	Максимална температура [°C]
1	2.92	1002	8.52	211.2
2	2.93	1000	8.57	209.2
3	2.92	1000	8.53	208.8

Таблица 1: Параметри на теста за късо съединение

Оптичното затихване не бе засегнато от късите съединения. Няма видими повреди по проводника след теста.

Подпис: не се чете
Инж. Walter
(изпитващ инженер)

Печат: MOODY, прегледано Дата: 04.05.11

Печат: AFL Telecommunications GmbH

Доклад от изпитване

Доклад № 11_107

Версия: 2/2

Клиент: : ALF Telecommunications GmbH
Bonnenbroicher Strabe 2-14
41048 Мюхенгадбах

Тестов обект: : Мълниезащитно въже с вградени оптични влакна (OPGW)

Тип : ASLH-D(S)b 36 SMF (A20SA 37-2.9)
Производител : AFL Telecommunications GmbH
Дата на провеждане : 04.05.2011
Приложими тестови изисквания : Съгласно IEC 60794-1-2:2003; изпитателна процедура H1

Проведен тест : Изпитване на късо съединение

Резултати от теста : OPGW тип ASLH-D(S)b 36 SMF (A20SA 37-2.9) с производител
ALF Telecommunications GmbH издържа теста на късо съединение
съгласно IEC 60794-1-3:2003; изпитателна процедура H1

Изпитващ специалист: A.Cichowski; C. Pieper; H. Walter

Дортмунд: 05.05.2011

подпис не се чете

не се чете

D. Borneburg

H. Walter

Ръководител изпитателна лаборатория

изпитващ инженер

Доклад №11_107 съдържа 9 страници и 3 приложения

Резултатите в този доклад са валидни само за изпитваните обекти. Копирането или публикуването на този доклад не се разрешава без писмено разширение от RWE Eurotest. Автентичността на този доклад е гарантирана само с наличието на подписите на RWE на тази страница.

Обобщение:

RWE Eurotest GmbH проведе изпитване за късо напрежение съгласно IEC 60794-1-2 процедура H1 на OPGW произведено от AFL Telecommunicaitons GmbH, тип ASLH-D(s)b 36 SMF (A20SA 37-2.9). Оптичното затихване на влакната бе измерено по производителя по време на теста. Записите от тези измервания бяха извършени от RWE Eurotest.

OPGW тип ASLH-D(S)b 36 SMF (A20SA37-2.9) произведено от AFL Telecommunicaitons GmbH издържа изпитването съгласно IEC 60794-1-2 процедура H1.

Съдържание:

Страница:

1. Приложими правила за изпитване.....	4
2. Технически данни за изпитвания обект.....	4
3. Оборудване за изпитване и измерване.....	5
4. Провеждане на теста и резултати.....	6

Приложения:

01. Температура-, затихване-, ток на късо съединение-, сила на опън/време диаграма	(9 страници)
02. Лист с данни на OPGW	(1 страница)
03. Преглед на изпитвания обект (OPGW)	(3 страници)

1. Приложими правила за изпитване

Съгласно
IEC 60794-1-2:2003; процедура за изпитване H1
Кабели с оптични влакна

Част 1-2: Общи спецификации – Общи процедури за оптични кабели

2. Технически данни за изпитвания обект

Тип ASLH-D(S)b 36 SMF (A20SA 37-2.9)	
Диаметър на кабела	8.6 мм
Сечение	37.2мм ²
Изчислено разрушаващо усилие (RTS)	47.36kN
Номинален ток на късо съединение	2.9кА/1.0s ($I^2t = 8.3 \text{ kA}^2\text{s}$)

Таблица 1: Технически данни на изпитвания обект (за детайли виж приложение 02).

3. Оборудване за изпитване и измерване

Инв. №	калибр.	Оборудване	Тип	Производител
ET-501	*	Изолираща дигитализираща подсистема за оптични влакна	BE 256-M7	Nicolet
ET-505	*	Резистор, засичащ импулсен ток	ISM 250 P	Hilo Test
ET-506	*	Резистор, засичащ импулсен ток	ISM 250 P	Hilo Test
ET-507	*	Резистор, засичащ импулсен ток	ISM 250 P	Hilo Test
ET-533		Тестово оборудване Високо напрежение 50кА	GDPN 5000/12 Sp	Siemens
ET-651	*	ScopeCorder	DL750	YOKOGAWA
01-107	¹⁾	Измерител Оптична мощност	ML 910 B	Anritsu
01-107a	¹⁾	Сензори Оптична мощност	MA 9301 A	Anritsu
01-107b	¹⁾	Сензори Оптична мощност	MA 9301 A	Anritsu
0666	¹⁾	Стабилизиран оптичен източник	MA 9001 A	Anritsu
01-111		LED Източник	MG 0918 D	Anritsu
-	*	Термодвойки 0,5mm	NiCr-Ni	Roessel

*) Измервателното оборудване е калибрирано на базата на национални и международни референтни стандарти. Сертификатите за калибриране могат да бъдат прегледани при поискване.

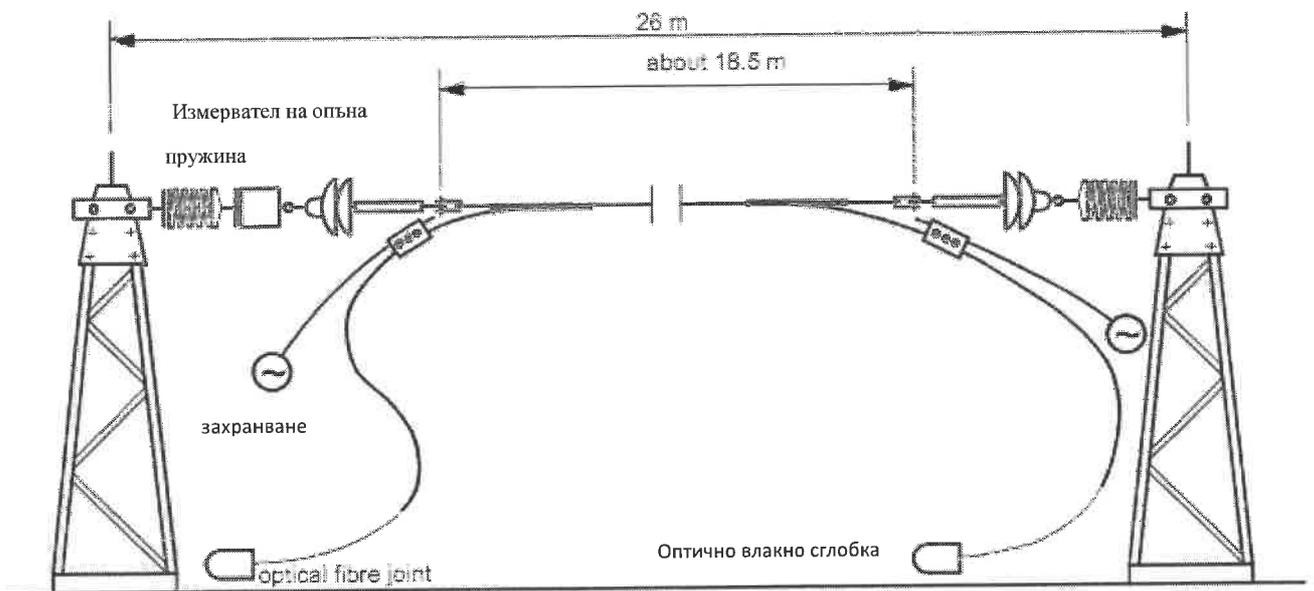
Таблица 2: Тестово и измервателно оборудване

Неточностите в измерванията на измервателните инструменти могат да бъдат изчислени и са архивирани от РВЕ Евротест. Документите могат да бъдат прегледани при поискване.

4. Извършени тестове и резултати

Тест Късо съединение

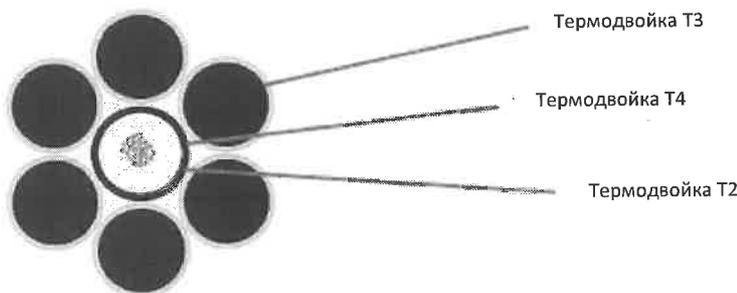
Секция от около 50m от OPGW, което се тества, бе подготвен от клиента и захванат в тестовия станок, както е показано на фигура 1. OPGW бе подготвен с предпазна спирала и guy спирала. С механично задвижване, свързано с измервател на опъна, изпъването на жицата бе нагласено на 15% от изчислителната разрушаваща сила (RTS) на тестваната жица (7,1 kN). За целите на механично демпфиране по време на теста на късо съединение, две пружини бяха инсталирани във всеки от краищата на механичната система, включително тестовия обект (фиг.1.)



Фигура 1: Подготовка на теста

Измерване на температура

Температурата на жицата бе измерена с термодвойки NiCr-Ni (диаметър от 0.5mm) по време на теста късо съединение в три точки, T2 и T4 100mm от лявата страна и от дясната страна от средата на тестовия обект. Те бяха поставени между слоевете на жиците на OPGW (виж фиг.2). T3 бе на върху средата на тестовия обект. T1 замерена при стайна температура.



Фигура 2: Точки за измерване на температурата

Измерване на оптичното затихване

Измерването на оптичното затихване бе извършено от клиента. Тук, оптичните влакна на тестовия обект бяха свързани в серии (36 влакна = около 1800 m).

Непрекъснатото записване на оптичното затихване на влакната беше направено от РВЕ Евротест.

Реализация

Следните тестове Късо съединения бяха извършени съгласно предписанията на производителя:

Тест Късо съединение: 2.9 kA/1.0 s ($I^2t = 8.3 \text{ kA}^2\text{s}$)

Номинална издръжливост на опън: 47,3kN

Натоварване опън: 47,3kN * 15%= 7,1kN

Тествана дължина: 50 m

Дължина на кабела, който е подложен на електрическо натоварване: 20,5m

Дължина на кабела, който е подложен на механично натоварване: 18,5m

Брой на тестовете късо съединение: 3

Температура преди тестване: 50 °C

Резултатите от теста са обобщени в таблица 3 и таблица 4. Диаграмите Температура, Затихване, Ток на късо съединение и Опън са представени в приложение 01.

Тест	I_k [kA]	Продължителност [ms]	I^2t [MA ² s]
1	2.92	1000	8.53
2	2.93	1000	8.58
3	2.92	1000	8.53

Таблица 3: Параметри от тестове Късо съединение.

Тест	Измерена температура между тръбата и слоевете				Измерена температура върху проводника с оптично жило (OPGW)	
	ϑ^0 [°C] T2	ϑ_{max} [°C] T2	ϑ^0 [°C] T4	ϑ_{max} [°C] T4	ϑ^0 [°C] T3	ϑ_{max} [°C] T3
1	51.6	211.1	50.9	205.7	49.3	188.0
2	51.4	209.2	50.9	207.7	49.9	191.6
3	51.7	208.6	50.8	206.2	49.7	190.4
ϑ^0 Температура преди теста ϑ_{max} Максимална температура						

Таблица 4: резултати от измерване на температурата.

Оптичното затихване не бе повлияно от натоварването вследствие на късото съединение. След теста върху проводника не се забелязва никаква повреда.

OPGW, тип ASLH-D(S)b 36 SMF (A20SA 37-2.9), произведен от АФЛ Телекомуникайшънс ГмбХ, премина теста Късо съединение съгласно IEC 60794-1-2; тестова процедура Н1.

Проверка на тестовия обект

След теста късо съединение, 3 мостри с дължина 1 m беше отрязана от тестовия обект за проверка.

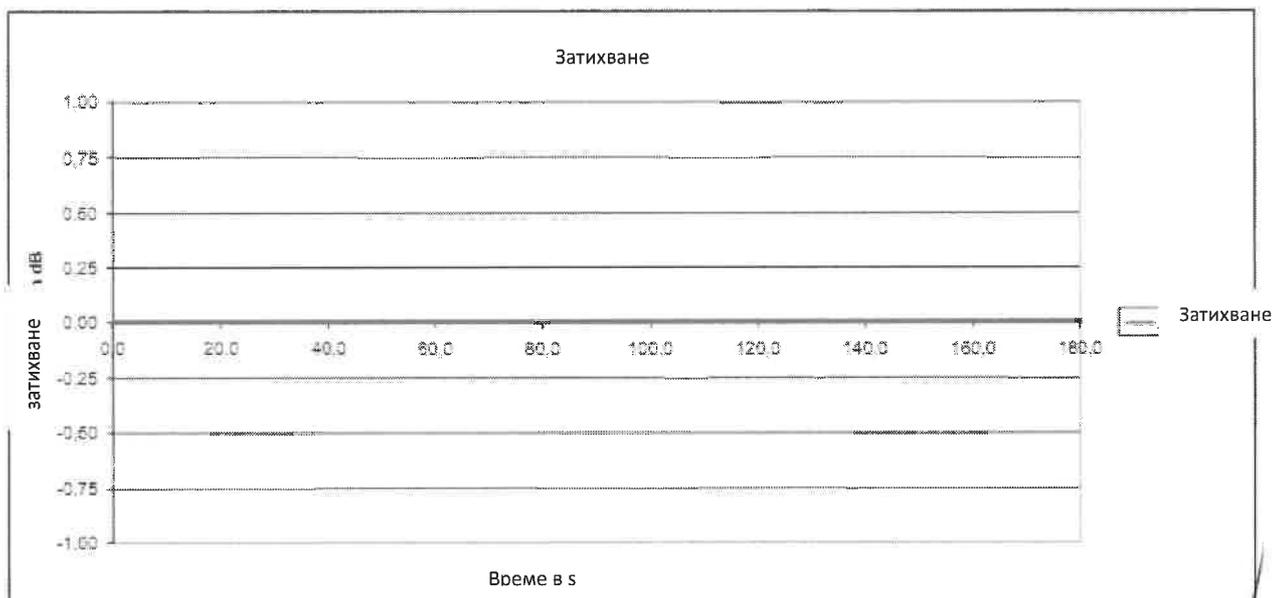
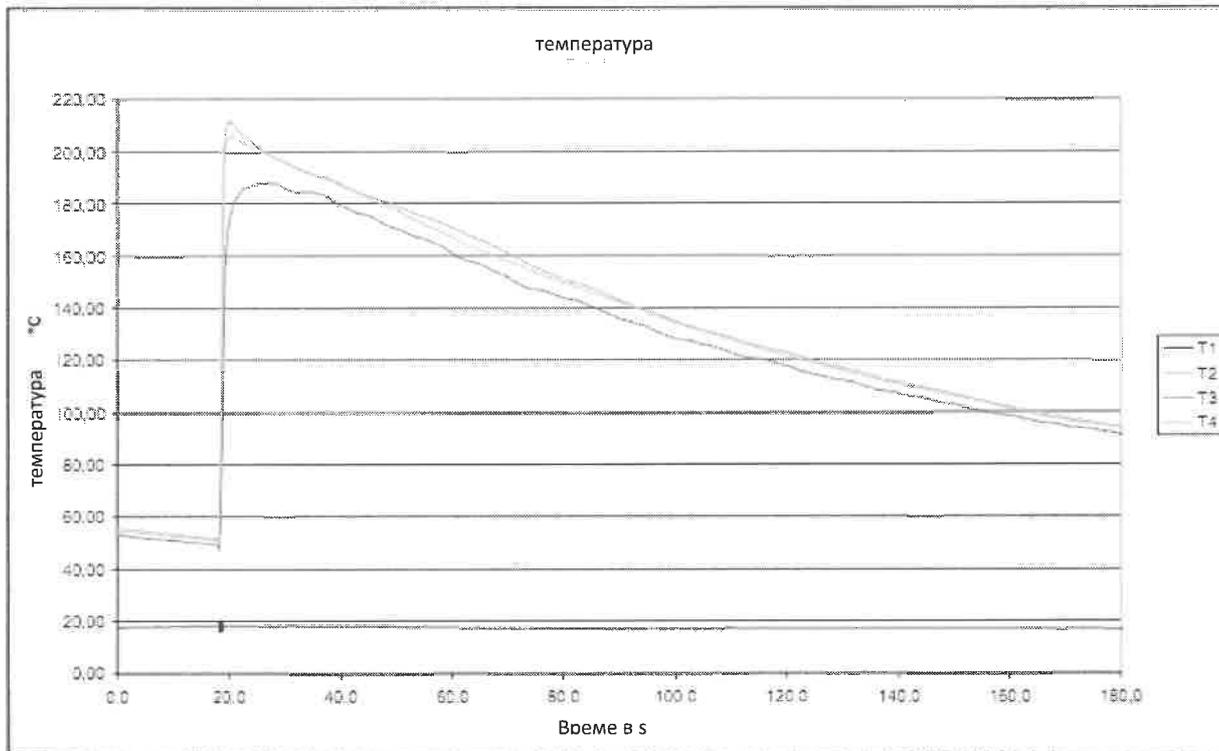
- Мостра 1 от лявата страна на тестовия обект
- Мостра 2 от средата на тестови обект
- Мостра 3 от дясната страна на тестовия обект

Резултати от проверката:

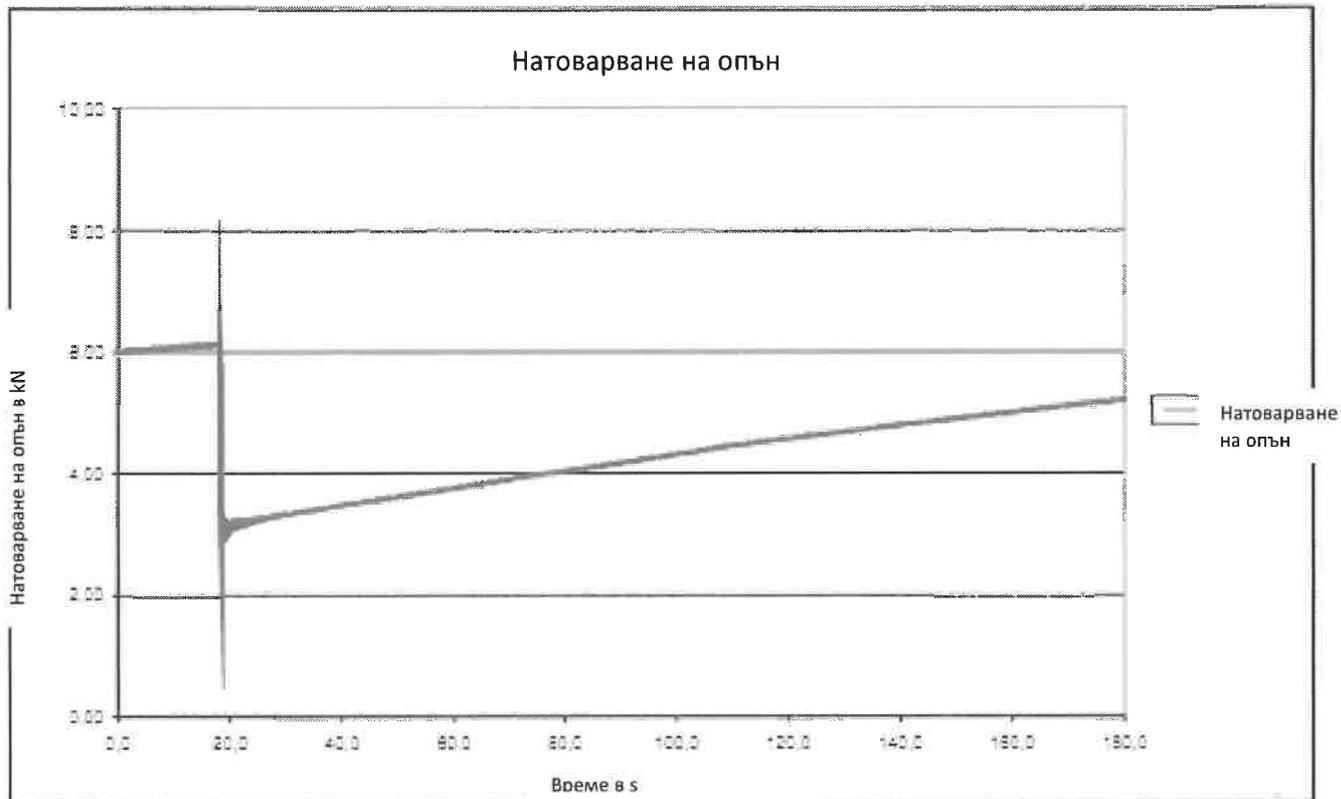
Върху жиците, тръбата и оптичните влакна нямаше видима повреда. Фото-документиране на проверката е представено в приложение 03.

- Край на доклада –

Тест на късо съединение



Тест 1



Ток късо съединение

Test-No.: 11_107

Test 1

04.05.2011

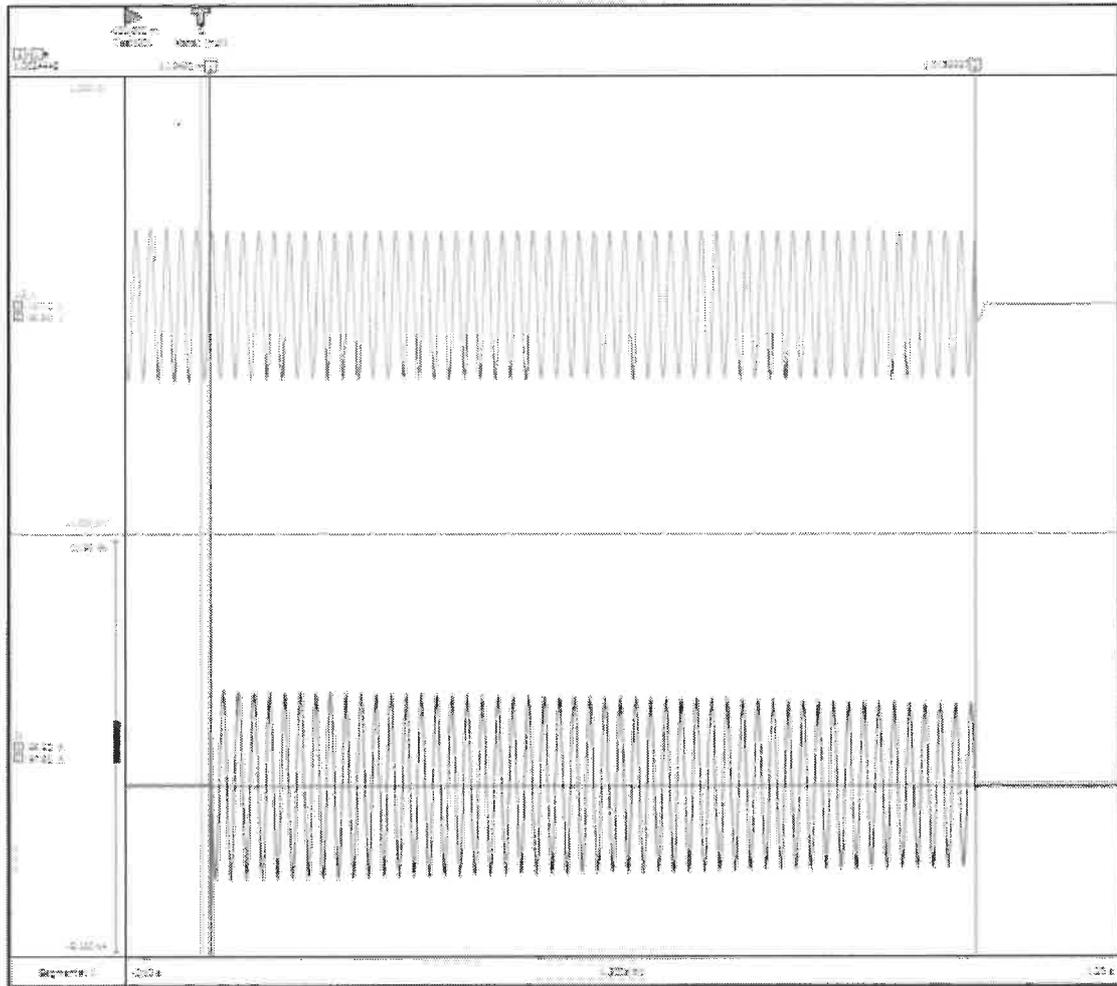
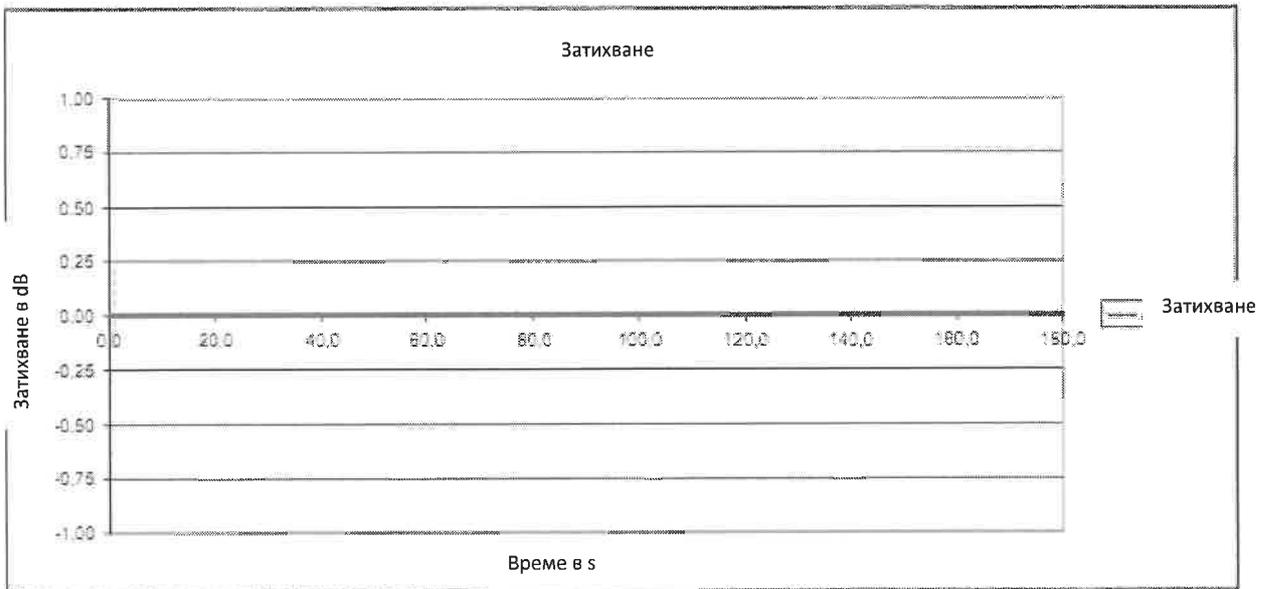
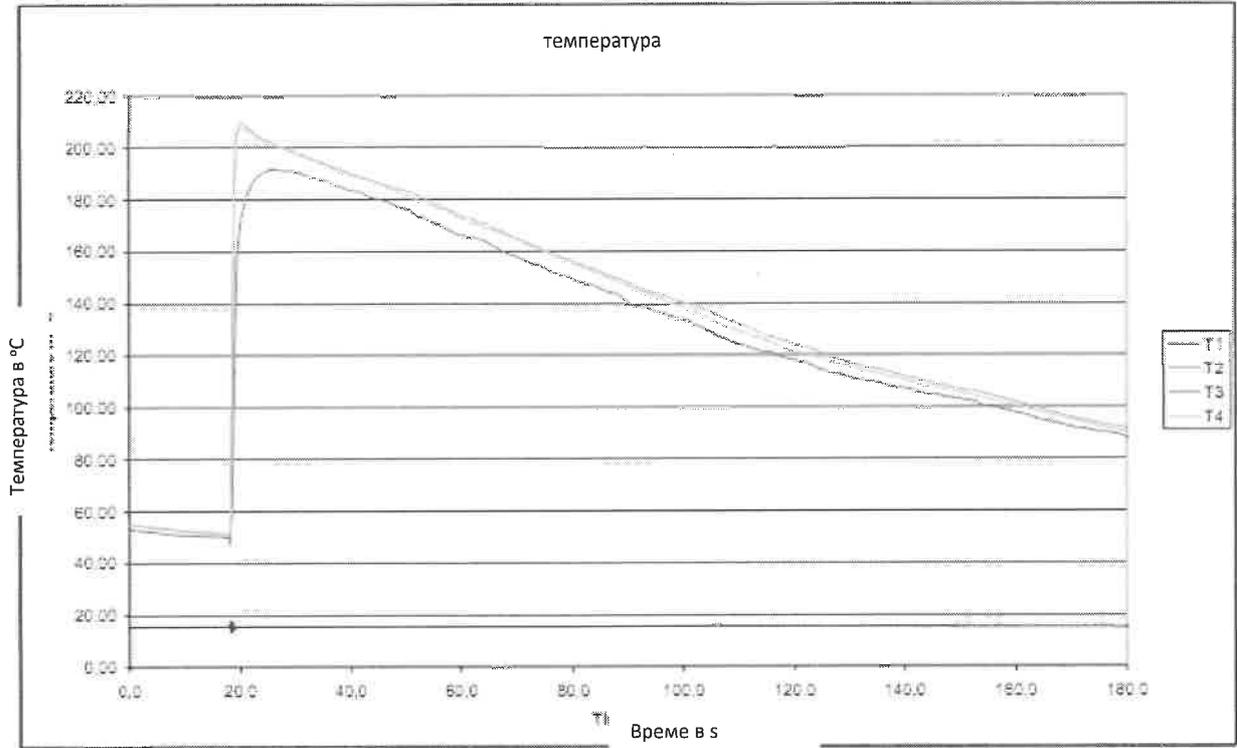


Таблица		
U1_2_eff	237.7	V
U3_1_eff	230.2	V
I1_eff	2.915 k	A
I2_eff	2.890 k	A
I1_2t	8.520 M	A*s
I2_2t	8.370 M	A*s
I1_max	-11.04 k	A
I2_max	-10.11 k	A
Time	1.002	s
Winkel_cursor	18.04 k	°
Strom_im_Mitte	2.902 k	A
Winkel_im_Mittel	25.20	°
LeerSpa	238.4	V

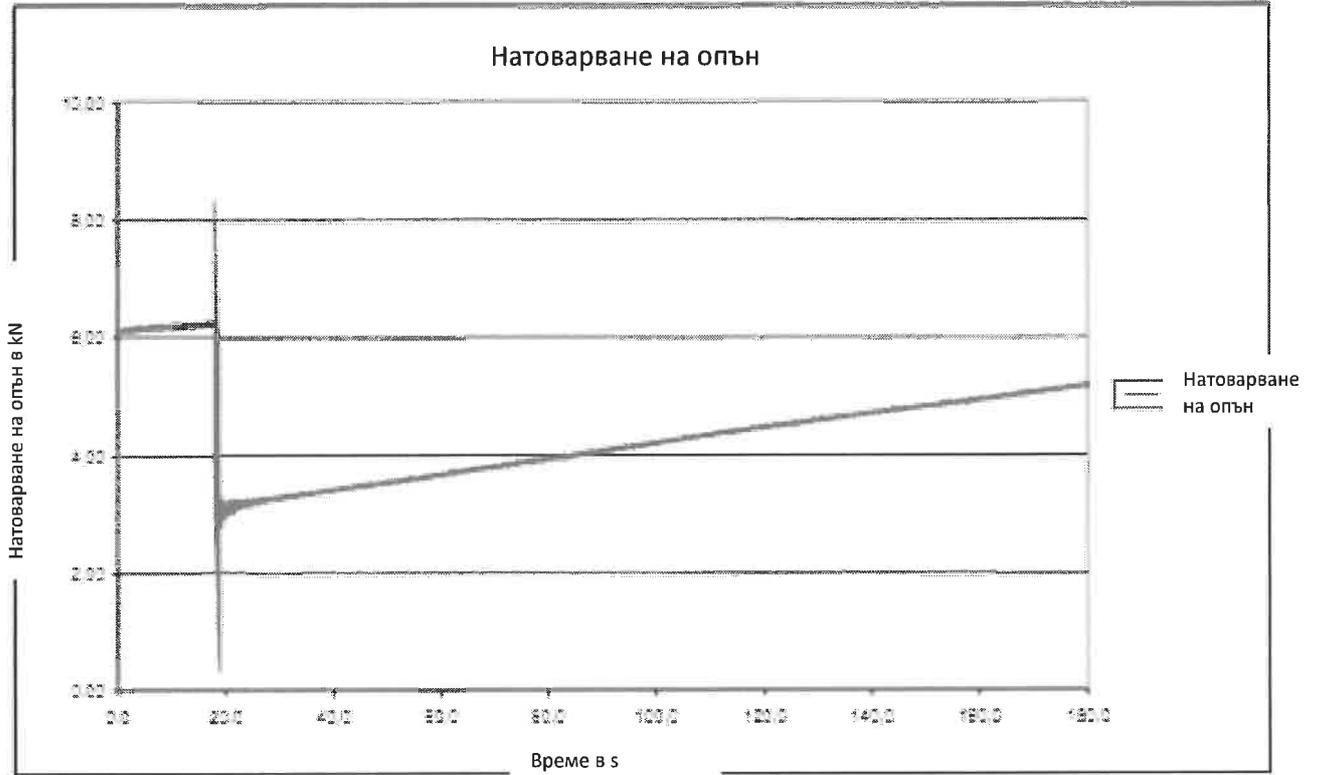
Настройка на силовата апаратура		
	L1	L3
U [V]	412	412
R _{side} [mΩ]	0.6	0.6
R _{load} [mΩ]	35	25
X _L		

Тест 2



Handwritten mark

Тест 2



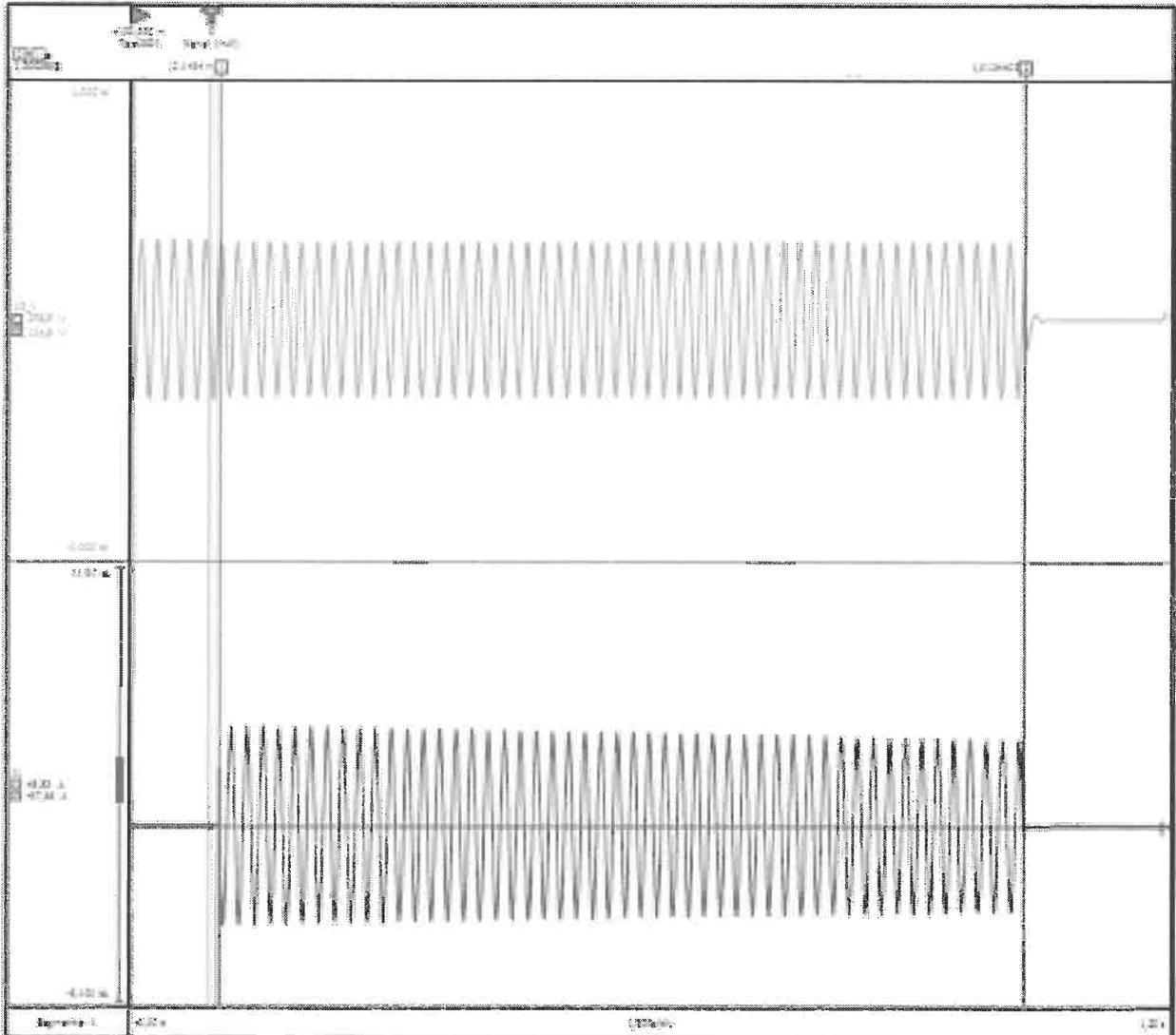
Handwritten signature

Handwritten signature

Test-No.: 11_107

Test 2

04.05.2011



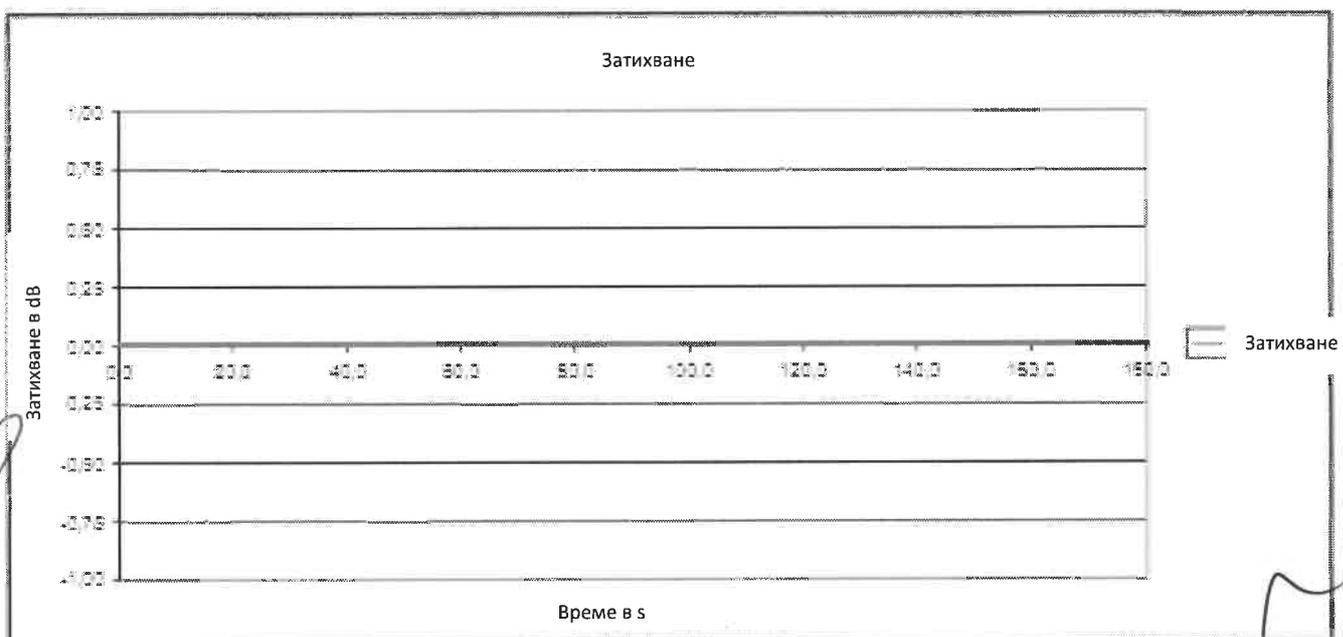
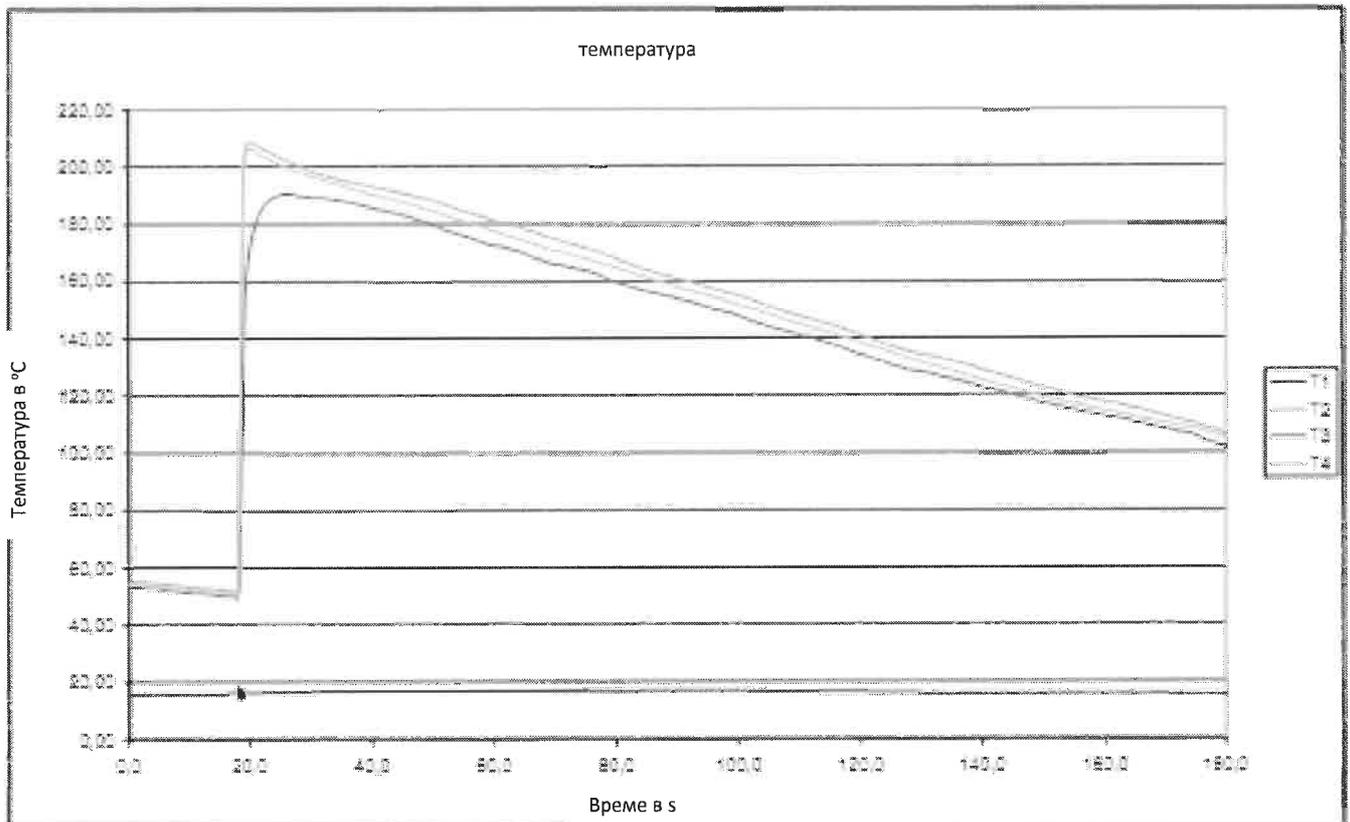
Таблица

U _{eff}	238.7	V
U _{eff}	230.5	V
I _{eff}	2027.4	A
I _{eff}	2022.4	A
I _{eff}	8426.4	A
I _{eff}	8426.4	A
I _{max}	>11.38 k	A
I _{max}	>11.38 k	A
Time	1.000	s
W _{peak}	18.20	W
W _{in_MVA}	2.014	W
W _{in_MVA}	23.01	W
W _{avg}	238.7	W

Настройка на силовата апаратура

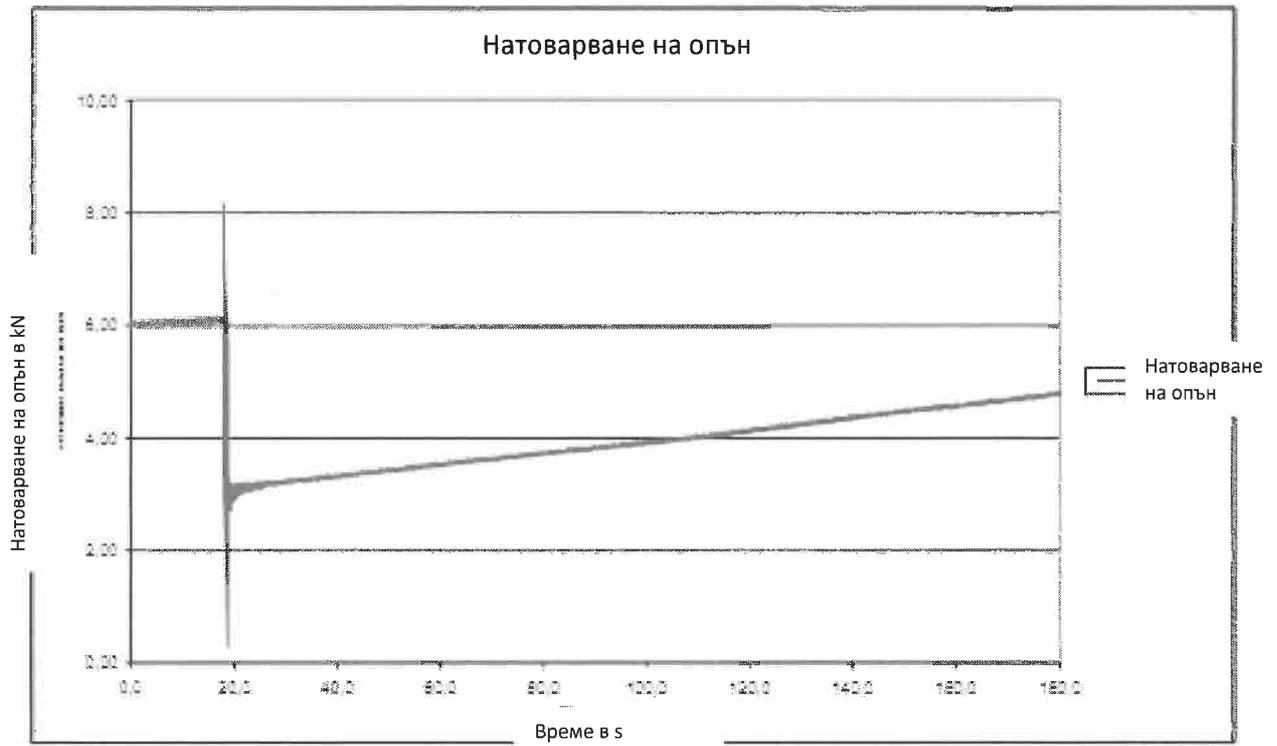
	L1	L3
U[V]	412	412
R _{ext} [mΩ]	0.5	0.5
R _{ext} [mΩ]	25	25
X _L	1	1

Тест 3



Handwritten mark in the top right corner.

Тест 3



Handwritten signature on the bottom left.

Handwritten signature on the bottom right.

Ток късо съединение

Test-No.: 11_107

Test 3

04.05.2011

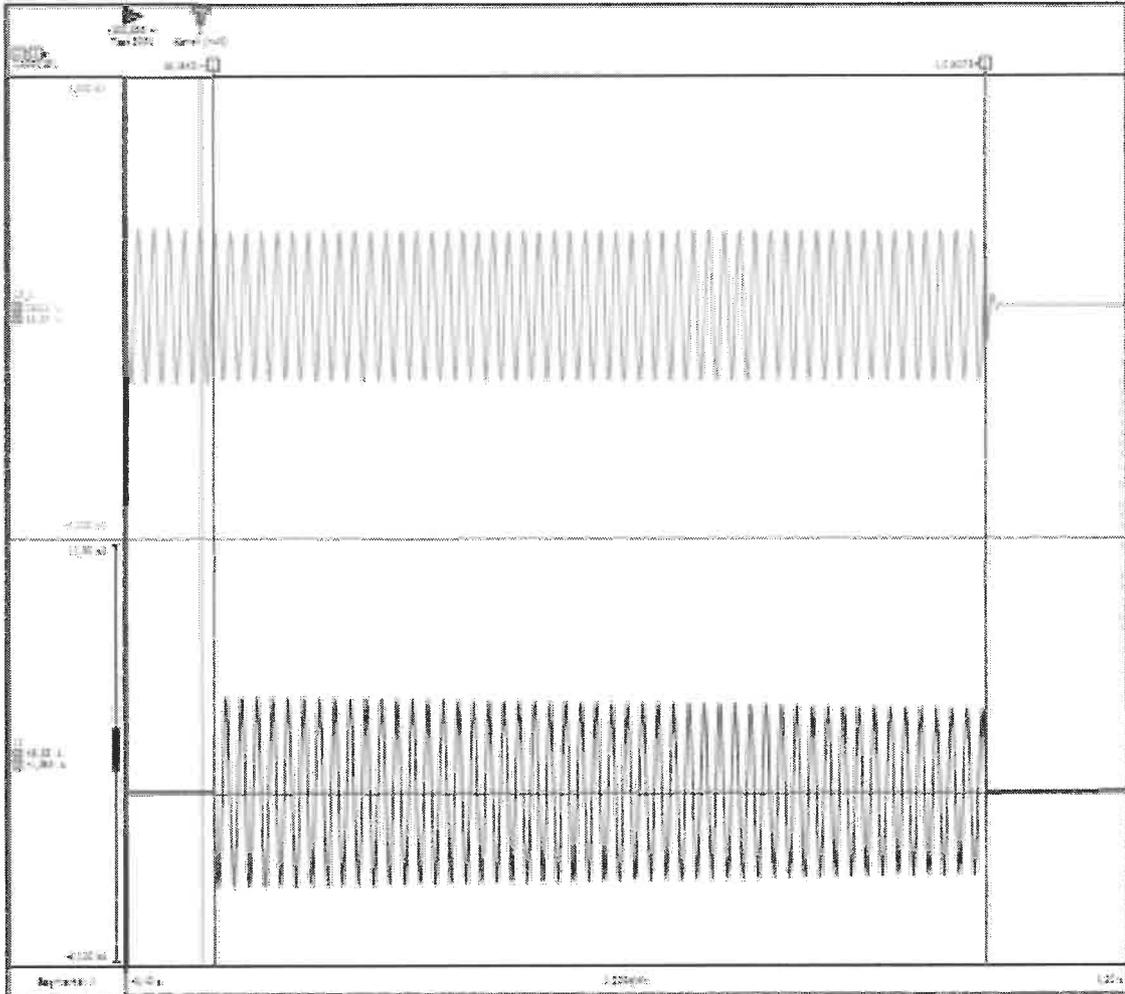
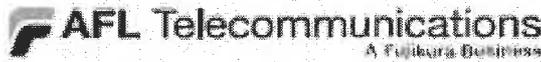


Таблица		
U1_2_eff	237.9	V
U3_3_eff	230.2	V
I1_eff	2.925 k	A
I3_eff	2.925 k	A
I1_R1	8.920 M	AB
I3_R1	8.924 M	AB
I1_max	4.941 k	A
I3_max	4.920 k	A
Time	1.000	s
Winkel_cupar	18.00 k	°
Shunt_in_Mittel	2.000 k	A
Winkel_in_Mittel	25.24	°
Leads	0.00 k	V

Настройка на силовата апаратура		
	L1	L3
U[V]	412	412
R _{суд} [mΩ]	0.5	0.5
R _{кв} [mΩ]	25	25
X _к	1	1



16.10.2010 W5
120129200300-854216729 TK 10471110-03

ASL H.O(S)B 36 SMF (A20SA 37 -2,9)

Optical Ground Wire (OPGW)

according to EN 60734-4 standard



- Stranding direction of outer layer: right hand (Z-stranding)
- Wires acc. to EN 61232
- Maximum fibre capacity per steel tube: 36
- Fibres coloured acc. to colour code system D36 F SEC
- Fibres acc. to G.652
- Impregnated wooden drum with protection

Configuration

Center	1 Stainless Steel Tube with 36 SMF Stainless steel tube material: DIN EN 10088-02, Mat. No. 1.4404	2,90 / 3,40 mm
Layer 1	7 A20SA - Wires	2,60 mm

Mechanical Data

Cable Diameter	8,6 mm
Cable Weight	275 kg/km
Supporting Cross Section	37,2 mm ²
Rated Tensile Strength (RTS)	47,3 kN
Ratio RTS / Cable Weight	17,5 km
Modulus of Elasticity	162,0 kN/mm ²
Thermal Elongation Coefficient	13,0 10 ⁻⁶ /K
Permissible Maximum Working Stress (42% RTS)	534,7 N/mm ² (19,8kN)
Recommended Everyday Stress (16% RTS)	203,7 N/mm ² (7,6kN)
Ultimate Exceptional Stress (72% RTS)	916,6 N/mm ² (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 Pt (50-200°C)	8,3 kA's

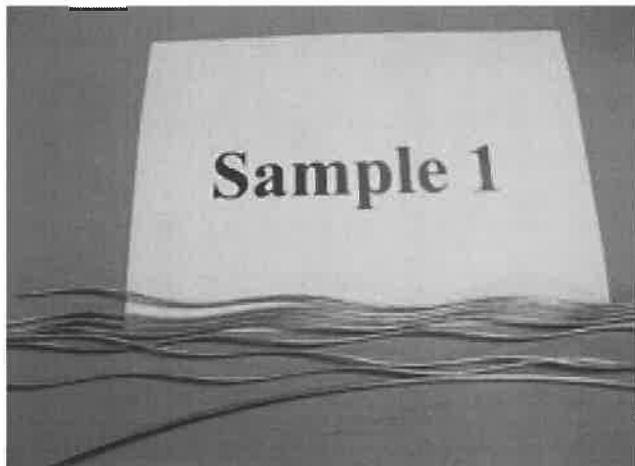
Application

Maximum Permissible Installation Force	14,2 kN
Minimum Bending Radius	static: 108 mm dynamic: 129 mm
Normal Delivery Length	4000 m
Temperature Range	Installation: -10 to +50°C Transportation and Operation: -40 to +60°C

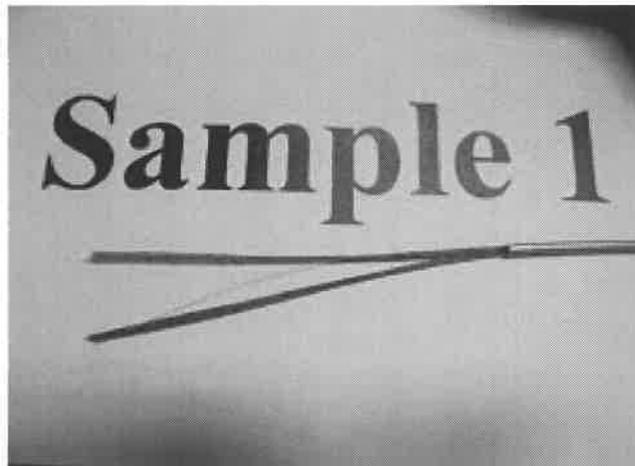
All Sizes and Values are Nominal Values
www.afltele.com

copy_0203_04 Rev. 12.02
AFL Telecommunications GmbH

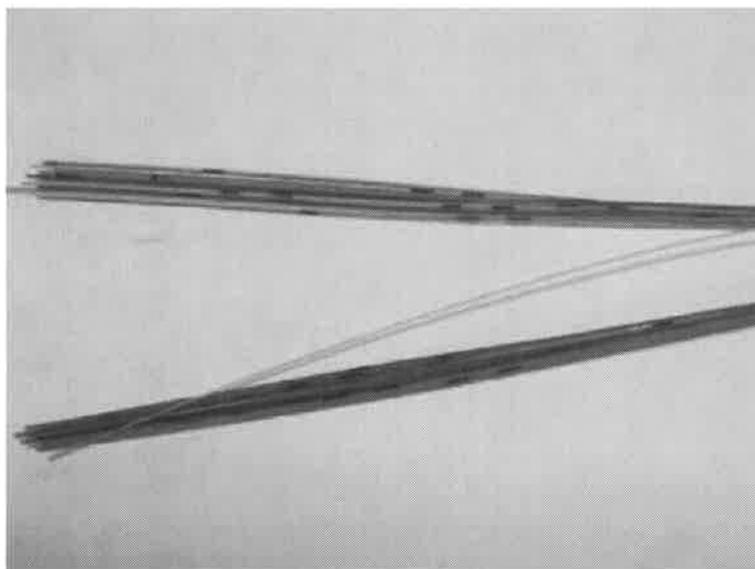
Преглед на изпитвания обект



Фигура 1: Мостра 1



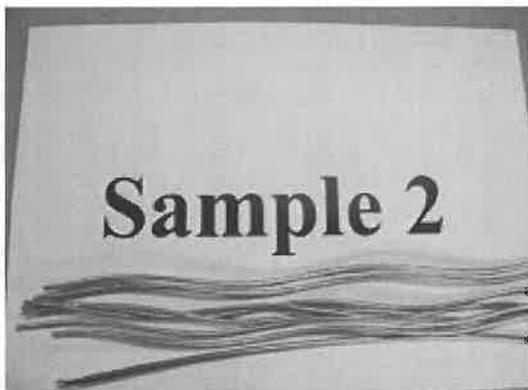
Фигура 2: Мостра 1



Фигура 3: Мостра 1

Доклад № 11_107

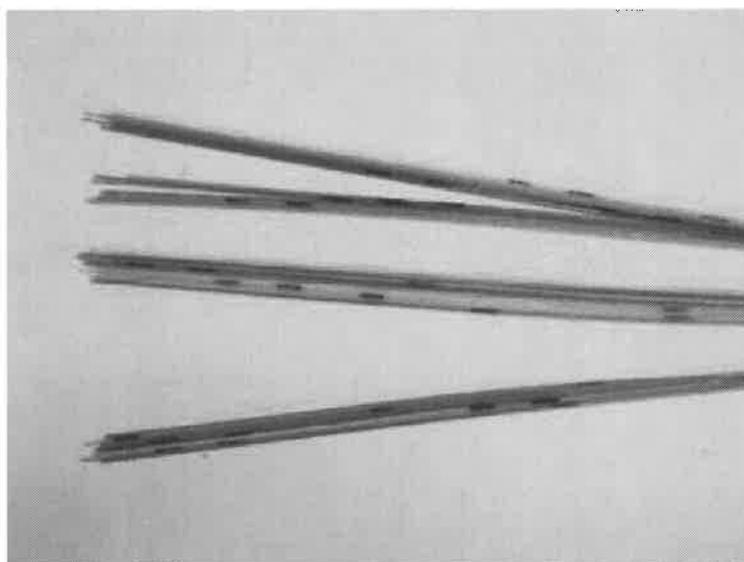
Приложение 03; Страница: 2 от 3



Фигура 4: Мостра 2



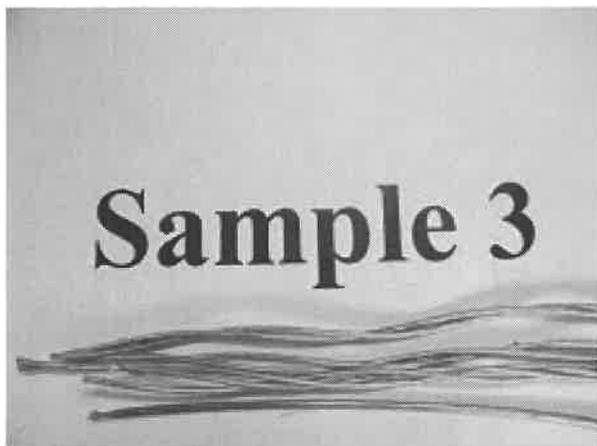
Фигура 5: Мостра 2



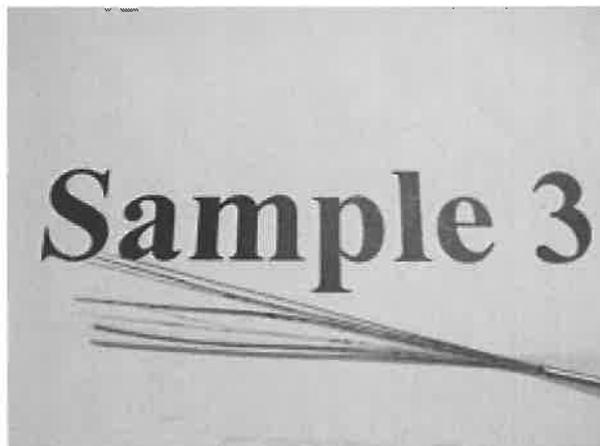
Фигура 6: Мостра 2

Доклад № 11_107

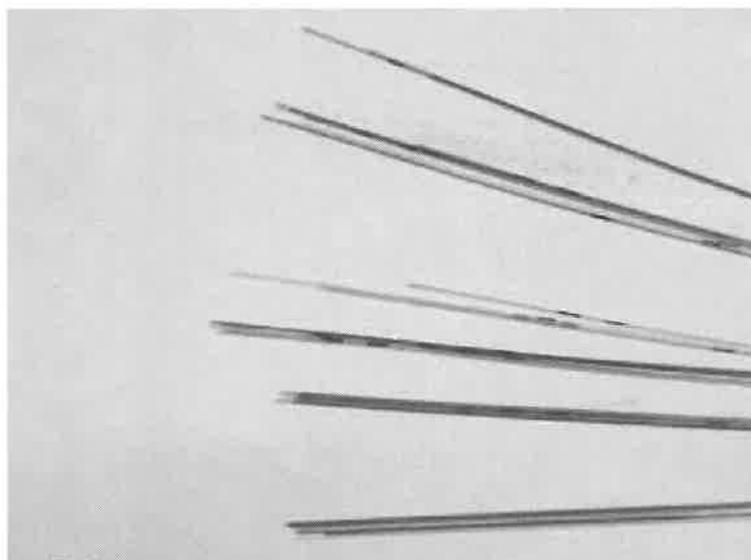
Приложение 03; Страница: 3 от 3



Фигура 7: Мостра 3



Фигура 8: Мостра 3



Фигура 9: Мостра 3

Лого AFL	Доклад от типови изпитания	№. ТВ 2118/1 1 Дата: 05.05.2011 Страница: 12
----------	---------------------------------------	--

тест на тежестта

Приложение 5

Тип на кабела ASLH-D(S)B 36 SMF (A20SA 37-2.9)
Спецификация на кабела: ТК 10471/10-03
Инд.№ на кабела 10283527/6735
Стандарт за изпитването IEC 60793-1-2, E18

Измервателна апаратура: Стабилизирани светлинен източник
Измервател на оптична мощност
OTDR
Стенд за тест на тежестта

Условия при теста: дължина на мострата: 70 м.
оптична дължина: мин. 100м
дължина на вълната 1550nm
влакна в цикъла мин. 10
Натоварване при теста: 15% RTS
Брой цикли 3
Диаметър на тежестта 800мм.
Ъгъл на изтегляне 2x15°

Изисквания: повишаване до дълж. 1550nm ≤ 1.0 dB/km
без повреди по компонентите на кабела
деформации ≤ 0.5 мм

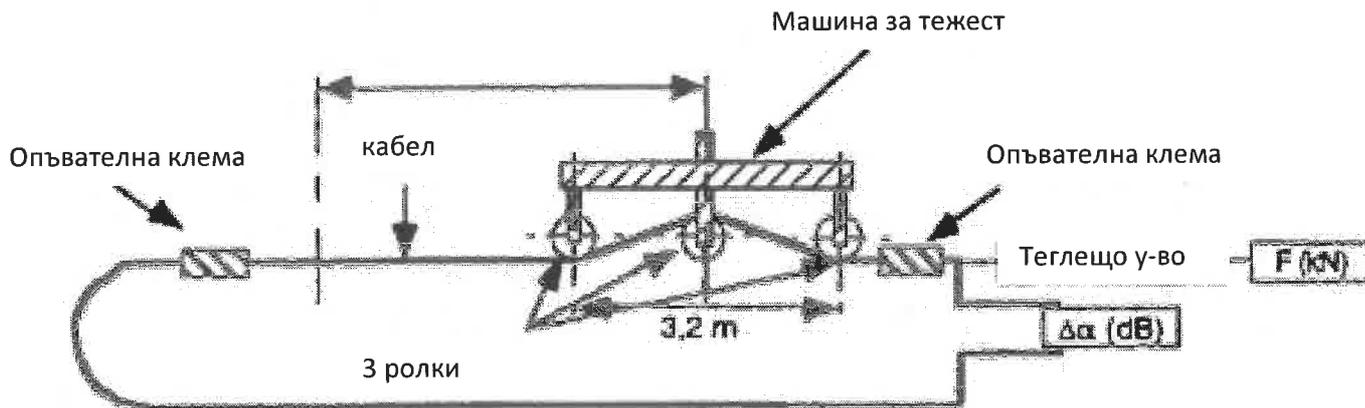
Резултат без повишаване на затихването (0.00 dB/km) /
без повреди по компонентите на кабела / без деформации (0.00мм)

Печат: AFL Telecommunications GmbH

Печат: MOODY, прегледано Дата: 02.05.11

Лого AFL	Доклад от типови изпитания	№. ТВ 2118/1 1 Дата: 05.05.2011 Страница: 13
----------	---------------------------------------	--

Настройка на изпитанието



Печат: AFL Telecommunications GmbH

Печат: MOODY, прегледано Дата: 02.05.11

Лого AFL	Доклад от типови изпитания	№. ТВ 2118/1 1 Дата: 05.05.2011 Страница: 14
----------	---------------------------------------	--

Тест за смачкване

Приложение 6

Тип на кабела ASLN-D(S)B 36 SMF (A20SA 37-2.9)
Спецификация на кабела: ТК 10471/10-03
Инд.№ на кабела 10283527/6735
Стандарт за изпитването IEC 60793-1-2, E3

Измервателна апаратура: Стабилизирен светлинен източник
Измервател на оптична мощност
OTDR
Стенд за тест за смачкване

Условия при теста: дължина на мострата: мин 10 м.
оптична дължина: мин. 100м
дължина на вълната 1550nm
влакна в цикъла мин. 10
товар: 1 kN
продължителност на натоварването 1 мин
Брой цикли 3 (разделени от 0.5м)
Дължина на плочата дължина на плочата

Изисквания: повишаване до дълж. 1550nm \leq 1.0 dB

Резултат без повишаване на затихването (0.00 dB)

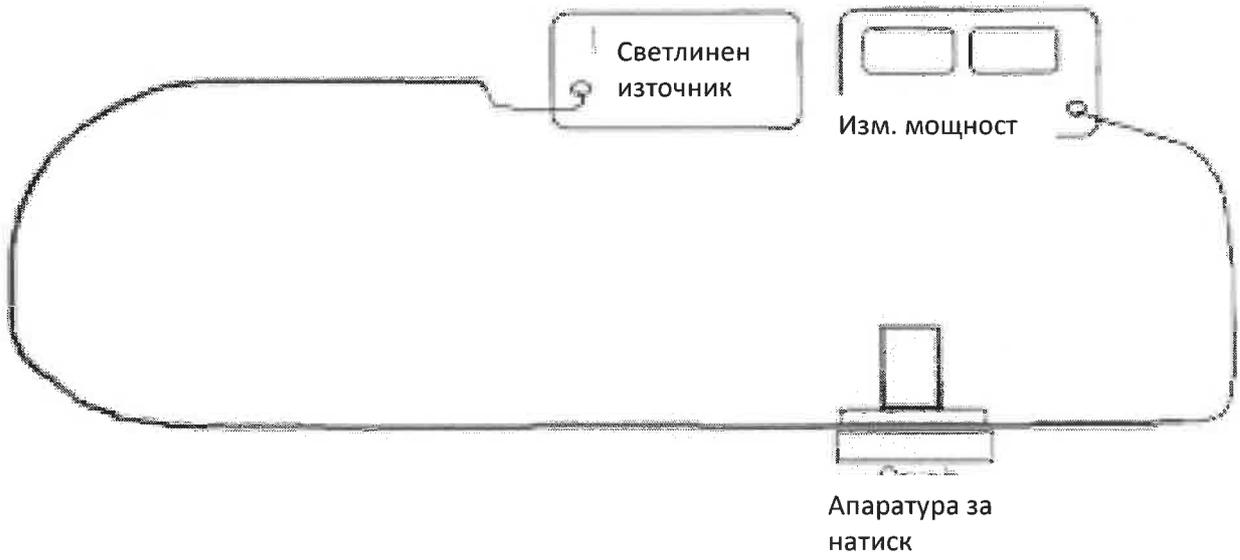
Печат: AFL Telecommunications GmbH

Печат: MOODY, прегледано Дата: 02.05.11

Handwritten mark

Лого AFL	Доклад от типови изпитания	№. ТВ 2118/1 1 Дата: 05.05.2011 Страница: 15
----------	---------------------------------------	--

Настройка на изпитанието



Печат: AFL Telecommunications GmbH

Печат: MOODY, прегледано Дата: 02.05.11

Handwritten signature

Handwritten signature

Лого AFL	Доклад от типови изпитания	№. ТВ 2118/1 1 Дата: 05.05.2011 Страница: 16
----------	---------------------------------------	--

Тест за удар

Приложение 7

Тип на кабела ASLH-D(S)B 36 SMF (A20SA 37-2.9)
Спецификация на кабела: ТК 10471/10-03
Инд.№ на кабела 10283527/6735
Стандарт за изпитването IEC 60793-1-2, E4

Измервателна апаратура: Стабилизирани светлинен източник
Измервател на оптична мощност
OTDR
Стенд за тест за удар

Условия при теста: дължина на мострата: мин 10 м.
оптична дължина: мин. 100м
дължина на вълната 1550nm
влакна в цикъла мин. 10
енергия на удара: 3 Nm
Брой цикли 20
Дължина на плочата дължина на плочата

Изисквания: повишаване до дълж. 1550nm \leq 0.1 dB

Резултат без повишаване на затихването (0.00 dB)

Печат: AFL Telecommunications GmbH

Печат: MOODY, прегледано Дата: 02.05.11

Лого AFL	Доклад от типови изпитания	№. ТВ 2118/1 1 Дата: 05.05.2011 Страница: 17
----------	---------------------------------------	--

Изпитване на опън/ Изчислена якост на опън

Приложение 8

Тип на кабела ASLH-D(S)B 36 SMF (A20SA 37-2.9)
 Спецификация на кабела: ТК 10471/10-03
 Инд.№ на кабела 10283527/6735
 Стандарт за изпитването IEEE 1138

Измервателна апаратура: Стабилизирани светлинен източник
 Измервател на оптична мощност
 OTDR
 Стенд за тест за изпитване на опън

Условия при теста: дължина на мострата (Изпитване на опън): мин 50 м.
 (дължина на мострата (Изчислена якост на опън): мин 25 м
 оптична дължина: мин. 100м
 дължина на вълната 1550nm

Последователност на теста: без натоварване-натоварване -30%RTS ½ ч –
 натоварване – 50%RTS 1 ч. – натоварване 85%RTS 1ч –без товар

Изисквания изпитване на опън: промяна на затихването след теста $\leq 0.01\text{dB/km}$.
 Изисквания изчислена якост на опън:сила на скъсване $\geq 90\%RTS$

Резултат промяна на затихването след теста $\leq 0.01\text{dB/km}$.
 сила на скъсване $>100\%RTS$

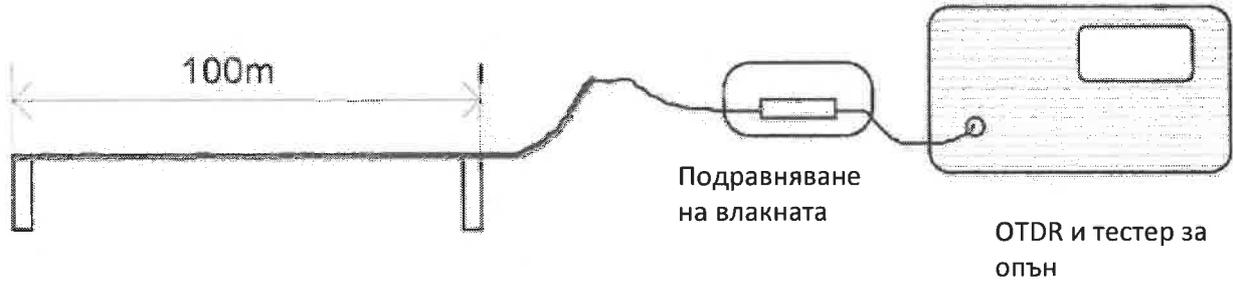
Печат: AFL Telecommunications GmbH

Печат: MOODY, прегледано Дата: 02.05.11

W

Лого AFL	Доклад от типови изпитания	№. ТВ 2118/1 1 Дата: 05.05.2011 Страница: 18
----------	-----------------------------------	--

Настройка на изпитанието

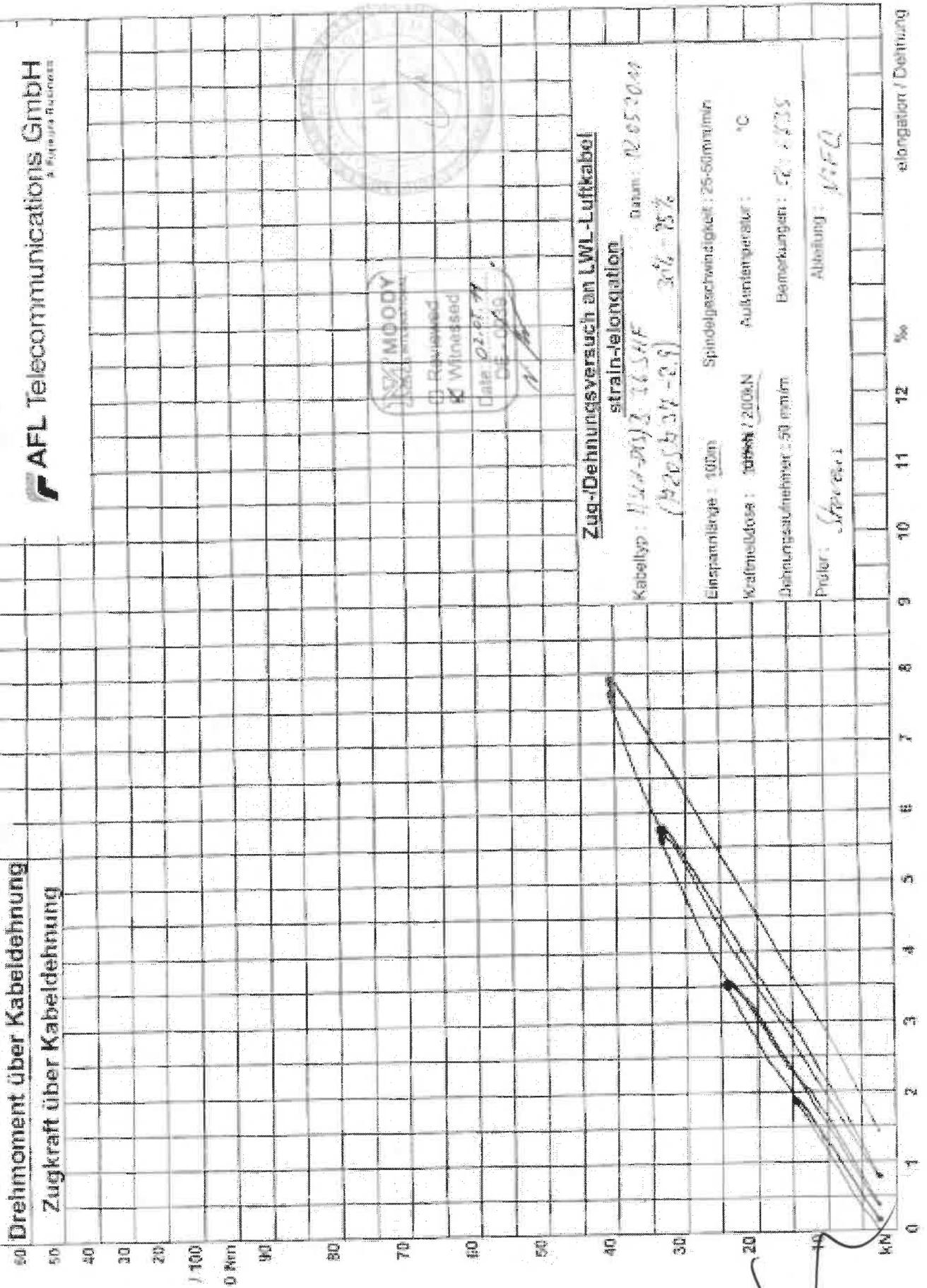


Печат: AFL Telecommunications GmbH

Печат: MOODY, прегледано Дата: 02.05.11

Drehmoment über Kabeldehnung

Zugkraft über Kabeldehnung



MOODY
 [] Reviewed
 [x] Witnessed
 Date: 02.07.11
 CDE: OJG

Zug-Dehnungsversuch an LWL-Luftkabel

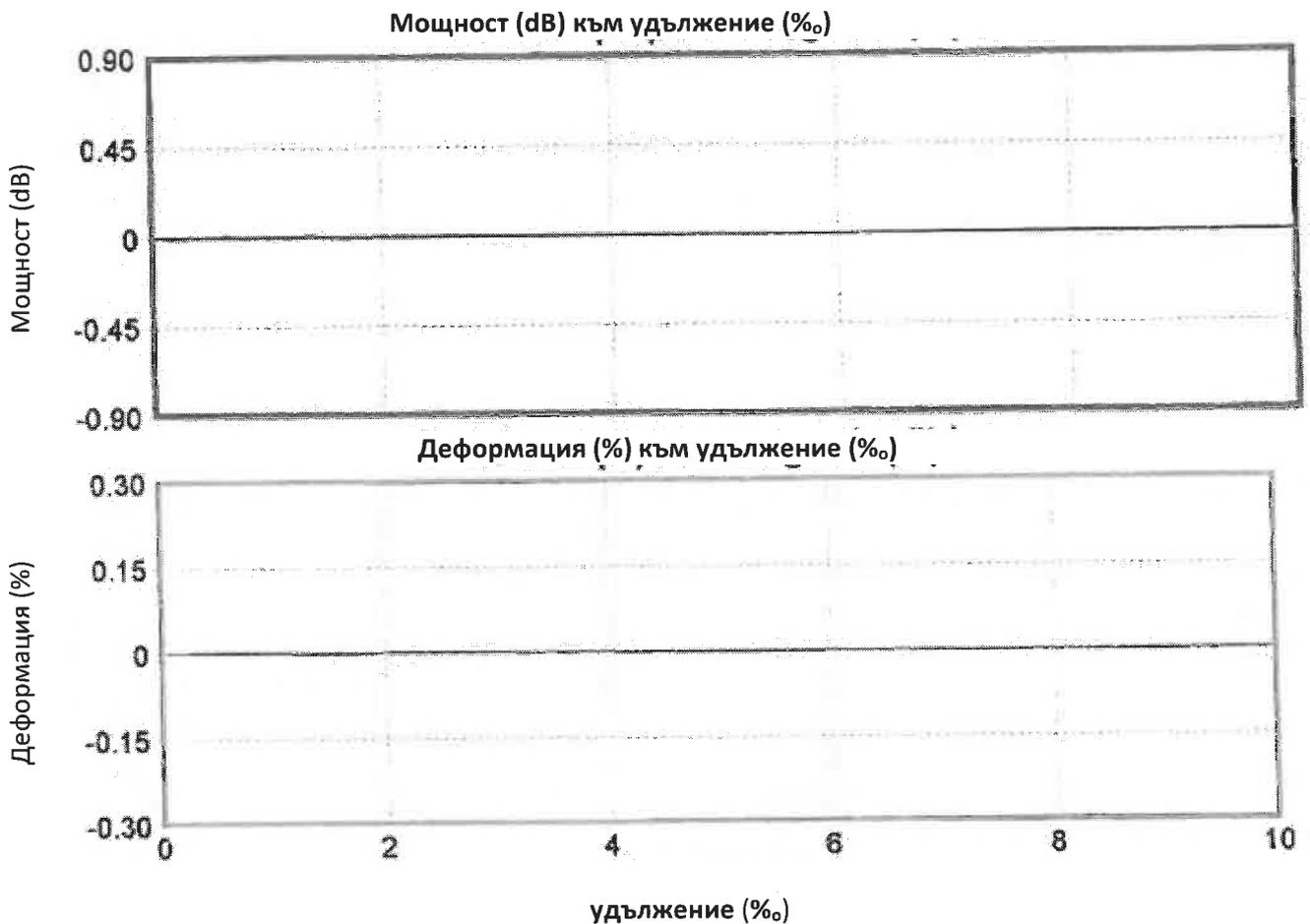
strain-elongation
 Kabeltyp: 1200-2000-2-165MF Datum: 02.05.2011
(1200-2000-2-165MF) 30kN = 25%

Einspannlänge: 100m Spindelgeschwindigkeit: 25-50mm/min
 Kraftmeßdose: 1000N / 2000N Aufheiztemperatur: °C
 Dehnungsaufnehmer: 50 mm/m Bemerkungen: 50 / 1735

Prüfer: Metodiev Abteilung: ITFC

AFL 01-004
CD400 опън резултати

Дата на измерване : Понеделник 02 май 2011 в 09:39:28
 Оптична дължина : 1.800км
 Идентификация на влакното : FL6735 30%
 Съобщение : ASLH-D(S)B 36 SMF (A20SA 37 – 2.9)
 Оператор : Stevens
 Файл от изпитването : [1] ASLH1
 Наименование на файла с резултатите : FL6735 30%.wsd
 Идентификация : 25220 SW версия : 4.8.3
 Rep стойност : 3.0s Индекс на групата : 1.466
 Дължина на вълната : 1550 nm Корекция : 0.8



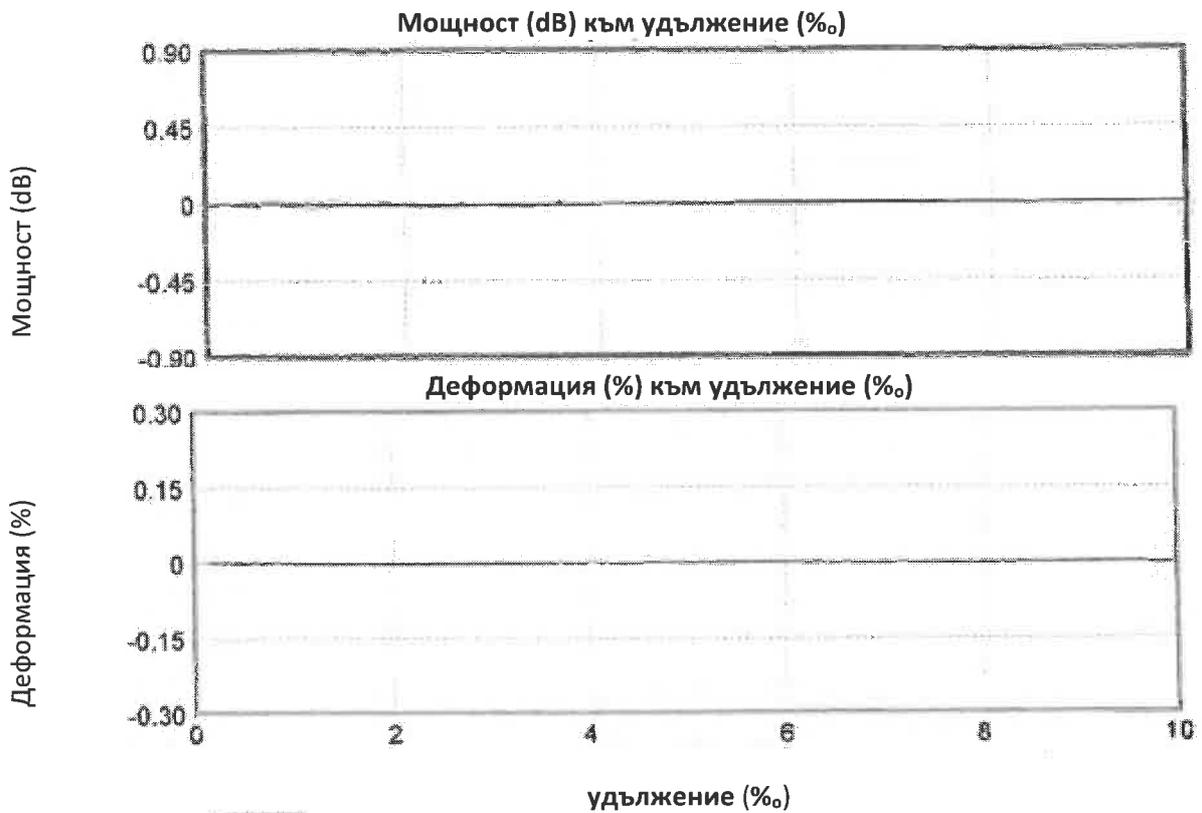
Влакно [REDACTED] кно вход

Мощност
 Макс. мощност = 0.017 dB при 54.6s
 Мин. мощност = -0.016 dB при 84.1s
Деформация
 Макс. деформация = 0.002% при 1164.9s
 Мин. деформация = 0.000% при 2067.4s
Външен вход J18
 макс. стойност = 1.905 удължение(%)_o при 1434.7с.
 мин. стойност = -0.063 удължение(%)_o при 0.0с.

Дължина:
 Макс. дължина=34.1mm при 1164s
 Мин. дължина=-3.3 mm при 2067.4s.
Закъснение
 Макс. закъснение = 133.3 ps при 1164.9s
 мин. закъснение = -12.7ps при 2067.4s

AFL 01-004
CD400 опън резултати

Дата на измерване : Понеделник 02 май 2011 в 11:27:27
 Оптична дължина : 1.800км
 Идентификация на влакното : FL6735 50%
 Съобщение : ASLH-D(S)B 36 SMF (A20SA 37 – 2.9)
 Оператор : Stevens
 Файл от изпитването : [1] ASLH1
 Наименование на файла с резултатите : FL6735 50%.wsd
 Идентификация : 25220 SW версия : 4.8.3
 Rep стойност : 3.0s Индекс на групата : 1.466
 Дължина на вълната : 1550 nm Корекция : 0.8



Влакно кно вход

Мощност
 Макс. мощност = 0.026 dB при 2727.5s
 Мин. мощност = -0.026 dB при 4005.5s
Деформация

Макс. деформация = 0.005% при 3828.8s
 Мин. деформация = 0.000% при 0.0s

Външен вход J18

макс. стойност = 3.613 удължение(%)_o при 2187.9с.
 мин. стойност = 0.199 удължение(%)_o при 3.3с.

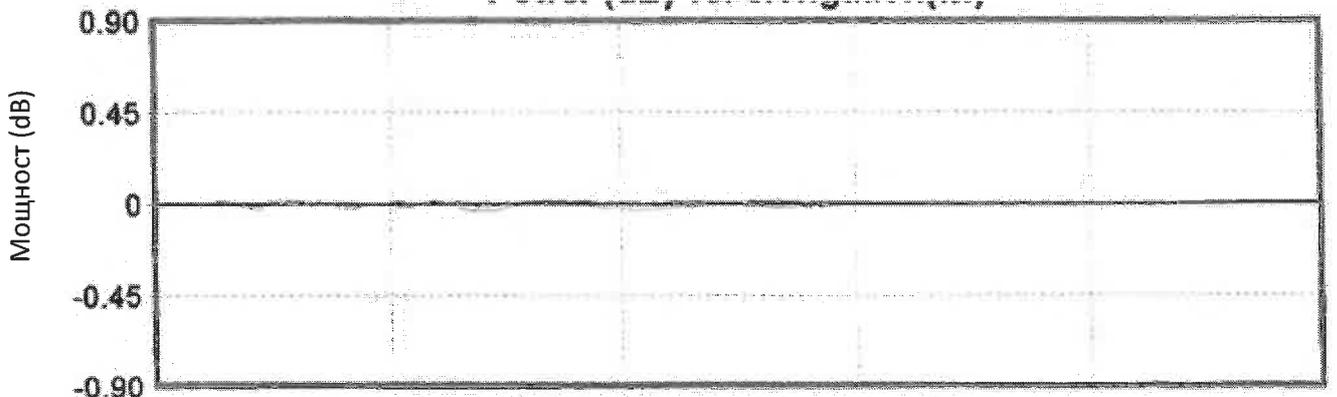
Дължина:
 Макс. дължина=86.7mm при 2828.8s
 Мин. Дължина=0.0mm при 0.0s.

Закъснение
 Макс. закъснение = 339.0 ps при 2828.8s
 мин. закъснение = 0.0ps при 0.0s

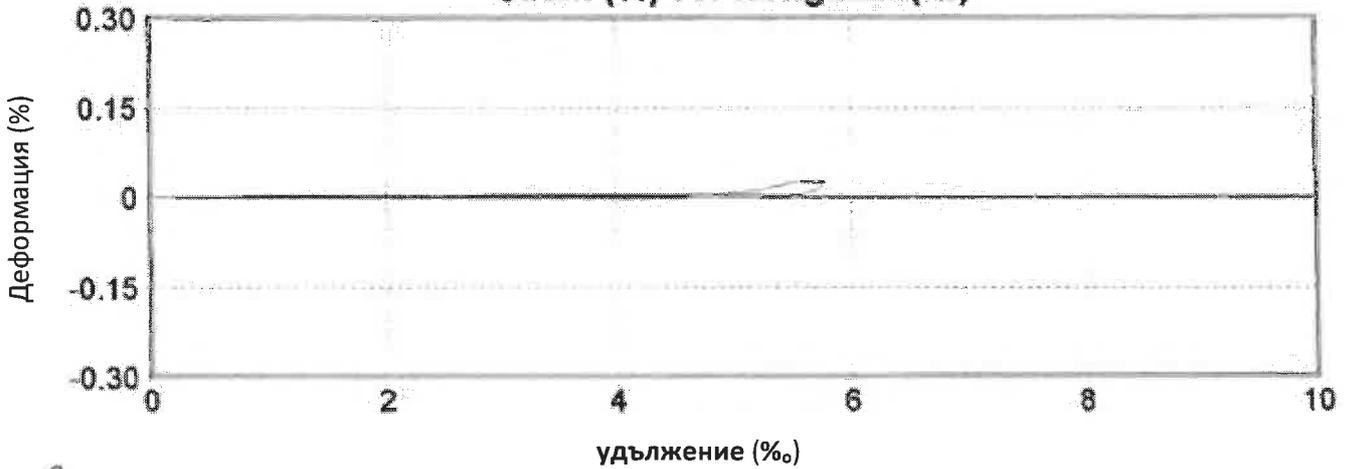
AFL 01-004
CD400 опън резултати

Дата на измерване : Понеделник 02 май 2011 в 11:27:27
 Оптична дължина : 1.800км
 Идентификация на влакното : FL6735 70%
 Съобщение : ASLH-D(S)B 36 SMF (A20SA 37 – 2.9)
 Оператор : Stevens
 Файл от изпитването : [1] ASLH1
 Наименование на файла с резултатите : FL6735 70%.wsd
 Идентификация : 25220 SW версия : 4.8.3
 Rep стойност : 3.0s Индекс на групата : 1.466
 Дължина на вълната : 1550 nm Корекция : 0.8

Мощност (dB) към удължение (%)



Деформация (%) към удължение (%)



Влакно кно вход

Мощност
 Макс. мощност = 0.024 dB при 144.4s
 Мин. мощност = -0.036 dB при 4041.1s
Деформация
 Макс. деформация = 0.030% при 330.9s
 Мин. деформация = 0.000% при 0.0s
Външен вход J18

макс. стойност = 5.785 удължение(%) при 3495.9с.
 мин. стойност = -0.397 удължение(%) при 3.3с.

Дължина:

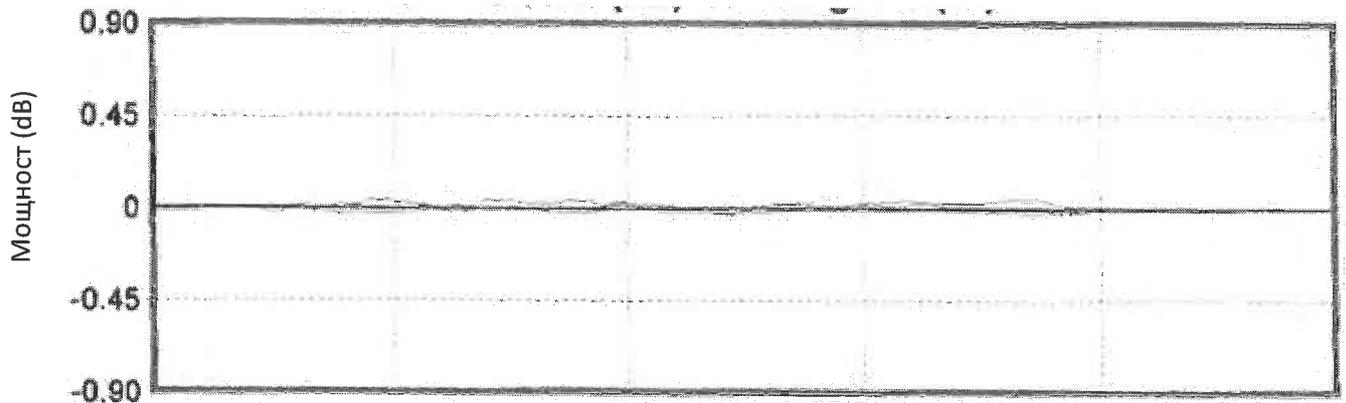
Макс. дължина=532.8mm при 330.9s
 Мин. Дължина=0.0mm при 0.0s.
Закъснение
 Макс. закъснение = 2084.4 ps при 330.9s
 мин. закъснение = 0.0ps при 0.0s

✓

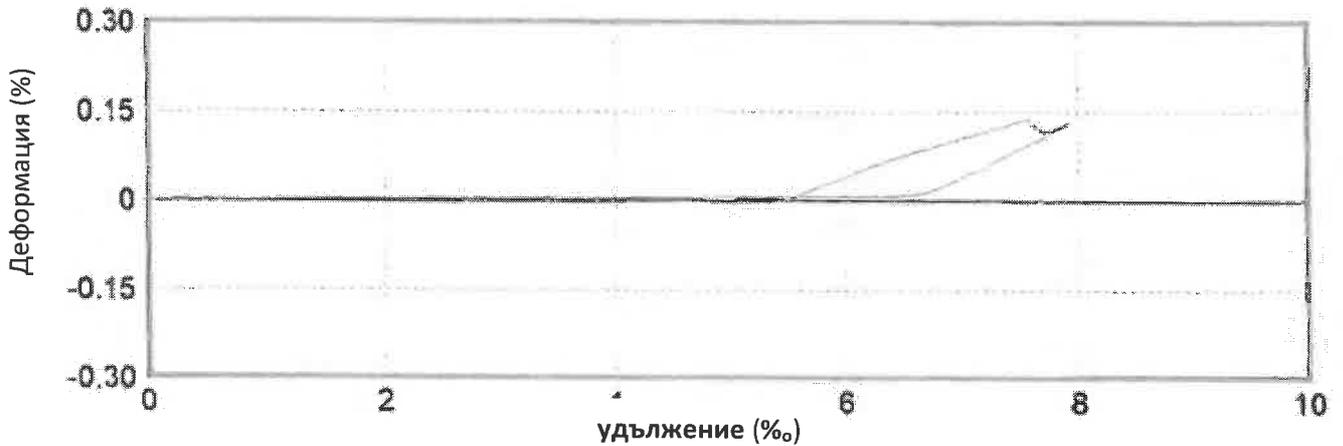
AFL 01-004
CD400 опън резултати

Дата на измерване : Понеделник 02 май 2011 в 12:41:11
Оптична дължина : 1.800км
Идентификация на влакното : FL6735 70%
Съобщение : ASLH-D(S)B 36 SMF (A20SA 37 – 2.9)
Оператор : Stevens
Файл от изпитването : [1] ASLH1
Наименование на файла с резултатите : FL6735 85%.wsd
Идентификация : 25220 SW версия : 4.8.3
Rep стойност : 3.0s Индекс на групата : 1.466
Дължина на вълната : 1550 nm Корекция : 0.8

Мощност (dB) към удължение (%)



Деформация (%) към удължение (%)



Влакнс Влакно вход

Мощност
Макс. мощност = 0.047dB при 4053.1s
Мин. мощност = -0.028 dB при 228.9s
Деформация
Макс. деформация = 0.139% при 408.8s
Мин. деформация = 0.000% при 0.0s
Външен вход J18

Дължина:
Макс. дължина=2499.4mm при 408.8s
Мин. Дължина=0.0mm при 0.0s.
Закъснение
Макс. закъснение = 9777.8 ps при 408.8s
мин. закъснение = 0.0ps при 0.0s

макс. стойност = 7.930 удължение(%)_o при 3837.0с.
мин. стойност = -0.813 удължение(%)_o при 6.5с.

Име **AFL**

Дата: 2011-май-02 09:21

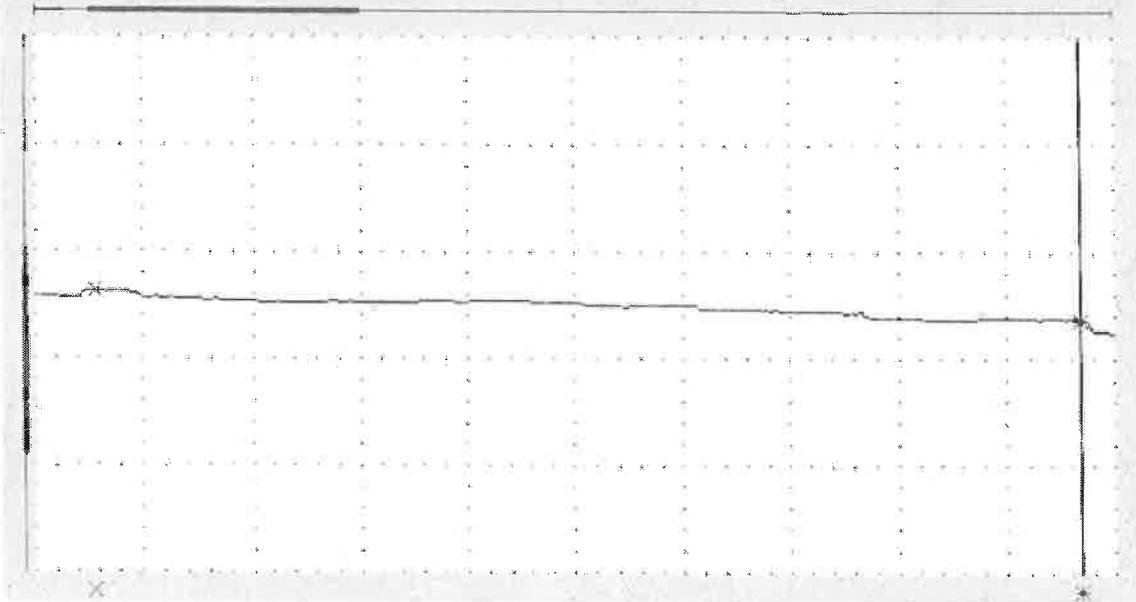
0.250km/div 5.000dB/div
[Manuelle Messung]

2 km Verlust

6735

AFL

CH: Nicht λ : 1550nmSM AVG: 10/10s
DR: 10km IOR: 1.470000 Res: 0.50m
PW: 100ns Att: Auto.



Distanz	:	2.327km	x:	0.658km
Daempfung	:	1.326dB	*	2.985km
Faserdaempfg	:	0.570dB/km		
Tot. Rueckflussd.	:	40.320dB		
[2PA]				

Печат: AFL Telecommunications GmbH

Печат: MOODY, прегледано Дата: 02.05.11

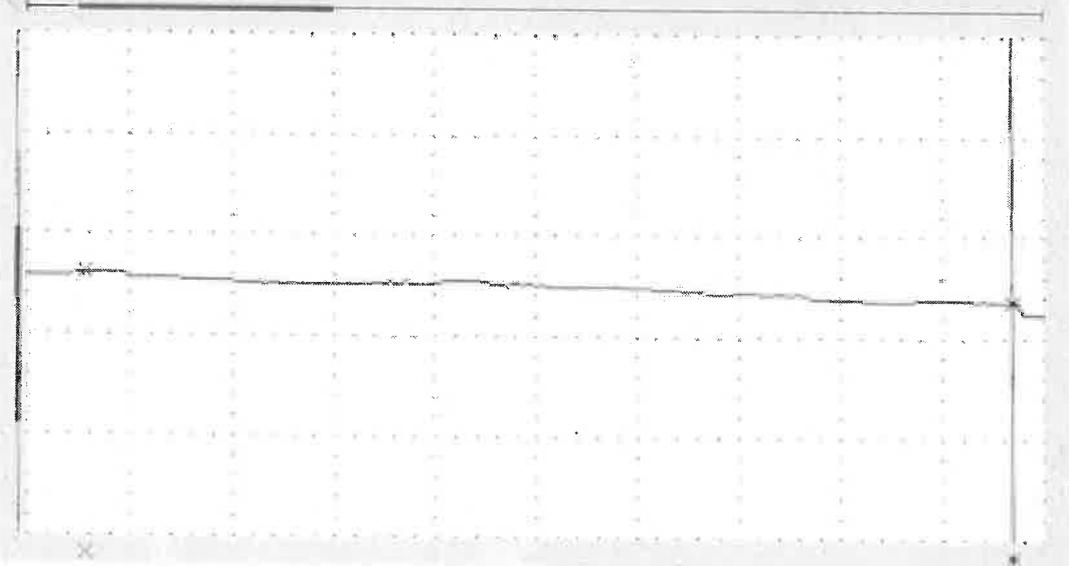
0.250km/div 5.000dB/div
[Manuelle Messung]

30% M.24N

6735

AFL

CH:	Nicht	λ:	1550nmSM	AVG:	10/10s
DP:	10km	IOR:	1.470000	Res:	0.50m
PW:	100ns	Att:	Auto.		



Distanz	:	2.327km	✕:	0.658km
Daempfung	:	1.328dB	*	2.985km
Faserdaempfg	:	0.571dB/km		
Tot. Rueckflussd.	:	40.320dB		
		[2PA]		

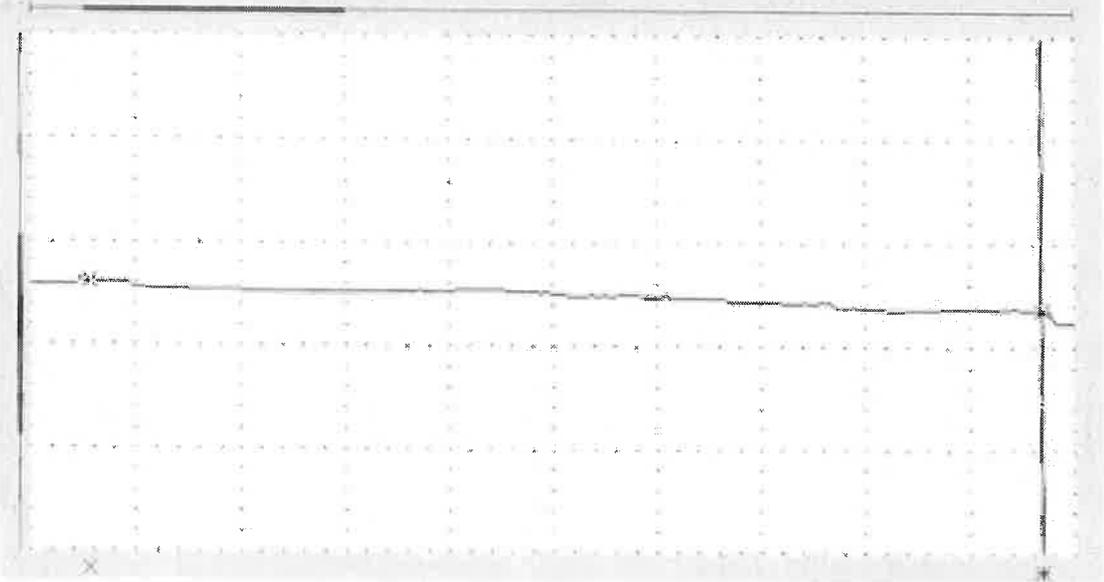
0.250km/div 5.000dB/div
[Manuelle Messung]

30% Raman

1735

AFL

CH: Nicht λ: 1550nmSM AVG: 10/10s
DR: 10km IOR: 1.470000 Res: 0.50m
PW: 100ns Att. Auto.



Distanz	:	2.327km	x:	0.658km
Daempfung	:	1.299dB	*:	2.985km
Faserdaempfg	:	0.558dB/km		
Tot. Rueckflussd.	:	40.323dB		
(2PA)				

Печат: AFL Telecommunications GmbH

Печат: MOODY, прегледано Дата: 02.05.11

0.250km/div 5.000dB/div

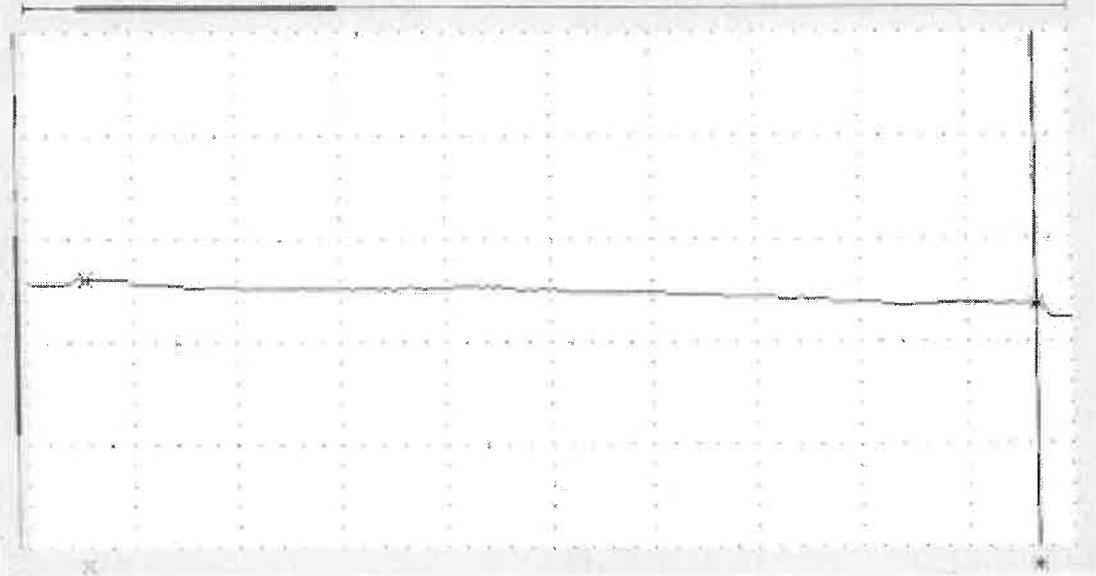
[Manuelle Messung]

50%, 60min

6735

AFL

CH: Nicht λ : 1550nmSM AVG: 10/10s
 OR: 10km IOR: 1.470000 Res: 0.50m
 PW: 100ns Att: Auto.



Distanz	:	2.327km	x:	0.658km
Daempfung	:	1.295dB	*	2.985km
Faserdaempfg	:	0.557dB/km		
Tot. Rueckflussd.	:	40.335dB		
[2PA]				

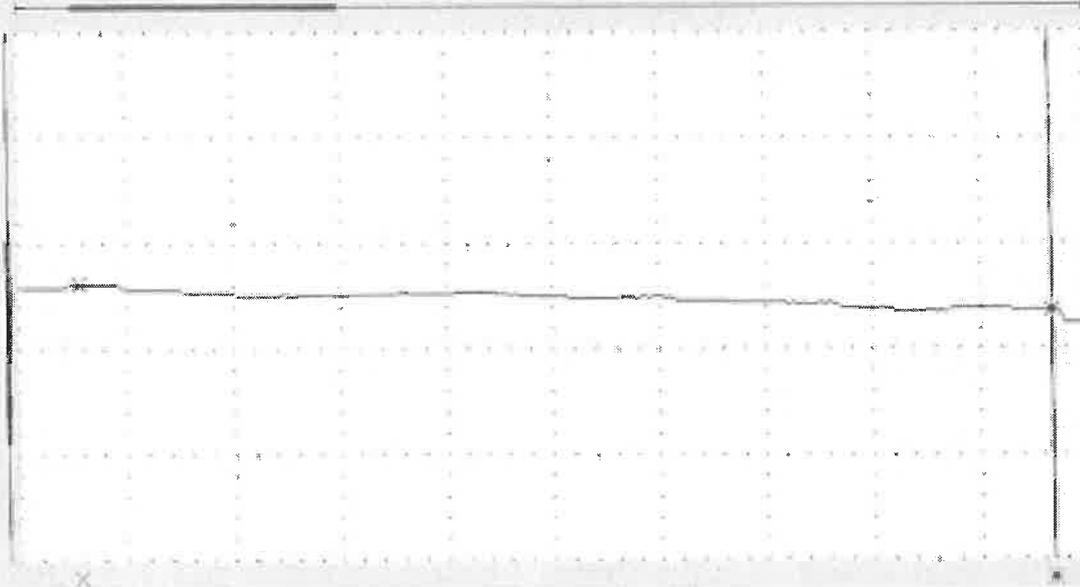
0.250km/div 5.000dB/div
[Manuelle Messung]

50% unterlast

6735

AFL

CH: Nicht λ : 1550nmSM AVG: 10/10s
DR: 10km IOR: 1.470000 Res: 0.50m
PW: 100ns Att. Auto.

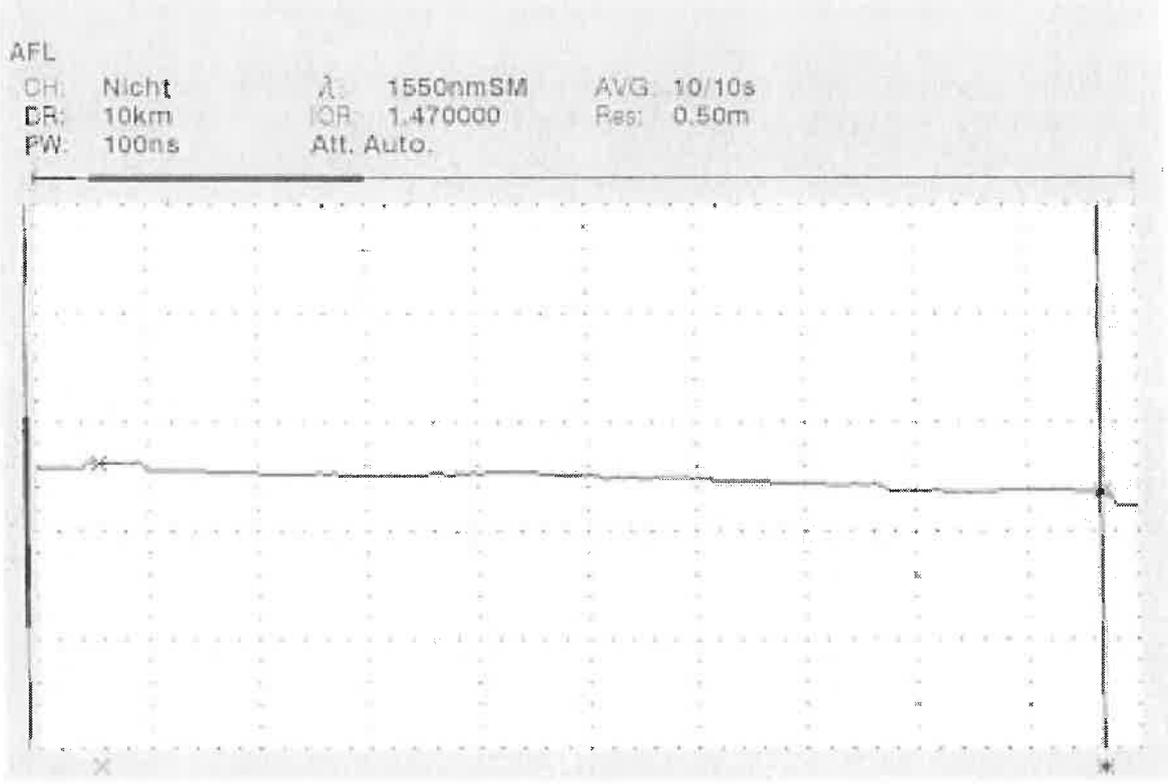


Distanz	:	2.327km	x:	0.658km
Daempfung	:	1.317dB	*:	2.985km
Faserdaempfg	:	0.566dB/km		
Tot. Rueckflussd.	:	40.364dB		
		[2PA]		

0.250km/div 5.000dB/div
[Manuelle Messung]

50% ISAKN

6735



Distanz	:	2.327km	x:	0.658km
Daempfung	:	1.331dB	*:	2.965km
Faserdaempfg	:	0.572dB/km		
Tot. Rueckflussd.	:	40.336dB		
[2PA]				

Име AFL

Дата: 2011-май-02 11:50

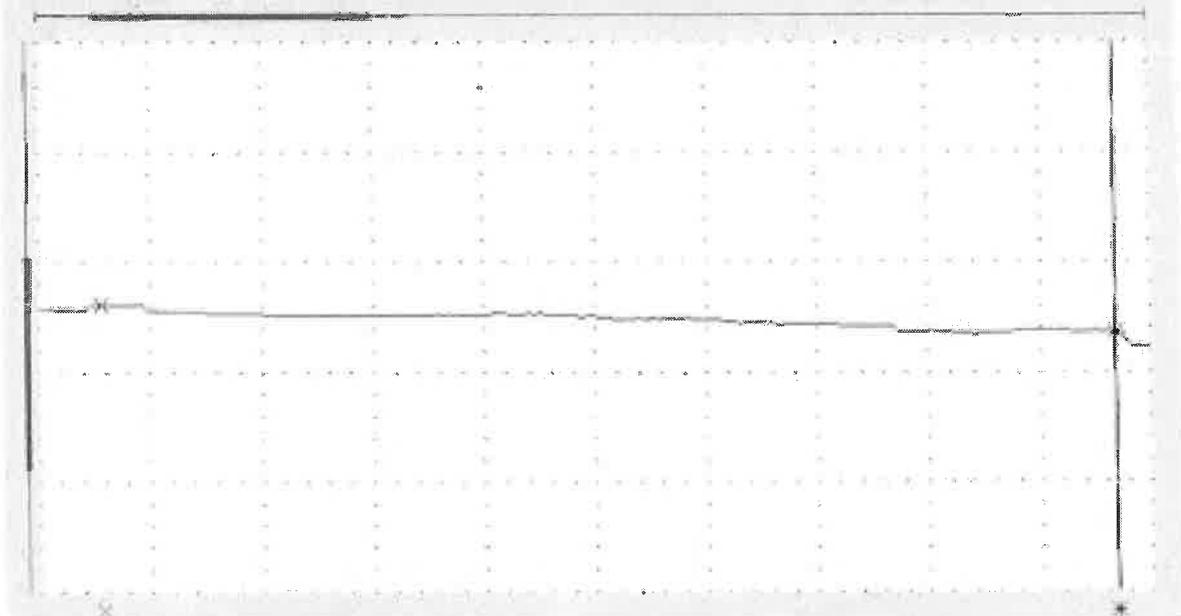
0.250km/div 5.000dB/div

[Manuelle Messung] 70% 15min

0735

AFL

CH: Nicht λ : 1550nmSM AVG: 10/10s
DR: 10km IOR: 1.470000 Res: 0.50m
PW: 100ns Att. Auto.



Distanz	:	2.327km	x:	0.658km
Daempfung	:	1.326dB	*:	2.989km
Faserdaempfg	:	0.570dB/km		
Tot. Rueckflussd.	:	40.333dB		
[2FA]				

Печат: AFL Telecommunications GmbH

Печат: MOODY, прегледано Дата: 02.05.11