

## 1.2.3.2 Multi – range connectors

In general, connectors shall be tested on all configurations of conductor for which they be designed.

However, with the agreement of the purchaser the following exception is allowed to limit the number of test: if connector is designed for more than ones size of conductor, the test shall be made on both the largest and smallest of such conductor sizes within the supplier's declared design range.

## 1.2.3.3. Preparation

The contact surfaces of the connectors and the conductors shall be prepared in accordance with the supplier's instructions.

The connector shall be installed strictly according to the supplier's instructions on conductors of the size and type with which they are to be employed without further preparation. No subsequent tightening of the joints shall be made.

## 1.2.3.4. Data of test specimens

The following technical details of the test connectors and conductors shall be recorded before making any test.

### Connectors

- Manufacturer, catalogue or reference number;
- Class of joints: A or B;
- Assembly technique: preparation of contact surfaces, joint grease (if any), details of installation method and tooling to be employed

### Conductors

- Specification;
- Material;
- Size and stranding;

## 1.2.4.5 Measurements

### 1.2.4.5.1 Resistance measurement

The resistance of each test joint and reference conductor shall be measured between the potential points installed in accordance with 1.2.4.3.

The electrical resistance is measured between the potential points, marked on the test pieces according to the requirements of IEC 61284, point 13.4.3 (with Appendix G) with a straight test current of 100A. Measurement of resistance at each measurement is performed at a ambient air temperature + 5C, taking into account the difference of about 20 ° C with the test.

The resistance measurements shall be made with direct current having a magnitude not higher than 10% of the a.c. test current. The temporary current connections used for resistance measurements shall be at a distance of not less 50 times diameter of the conductor from the joint and shall be made so that effective contact is made with all those strands of the conductor which would be taken into account in calculating its equivalent resistance.

Instruments used for resistance measurement shall be accurate to within 1% or  $0.5\mu\Omega$ , whichever is the greater when the instrument is calibrated against a certified standard resistance bar.

### 1.2.4.5.2 Temperature measurement

The temperatures of the joints and reference conductors, including ambient, shall be measured by thermocouples or by other suitable means with an accuracy of 2 °C or better.

The joint temperature recorded shall be that of the hottest part of its surface. The thermocouple may either be inserted in a small hole drilled into the joint or secured to the outside surface.

On the reference conductor the thermocouples shall be positioned at the mid-point and securely located, either in a small hole drilled in a solid conductor or by sliding it under the strands of the outer layer of a stranded conductor (see annex B and C of IEC 61284).

The devices to measure the ambient temperature throughout the test shall be placed so as not to be influenced by the heat dissipation of the test circuit.

## 1.2.5 Heat cycle test procedure

### 1.2.5.1 General

The heat cycle test shall consist of N electrical load cycles. The number N of cycles shall be chosen from table below:

N (cycles)	Tf (°C) temperature rise
1000	70
500	100
100	130

Each cycle includes a heating period where the test assembly is loaded by the test current, followed by a subsequent cooling period with the current switched off.

The heat cycle test shall be carried out employing an alternating current

### 1.2.5.2 Joints of class A

#### 1.2.5.2.1 Test procedure

The joints of class A shall be tested by the electrical heat cycle (N cycles) method described below.

1) The test shall be carried out on the joints prepared in accordance with 1.2.3.3. after the four joints have been placed in the test assembly, but prior to heat cycling, the resistance across each joint and the resistance of the reference conductor shall be measured as specified in 1.2.4.5.1. Taking into account the length of the joint, the resistance of an equivalent length of the reference conductor shall then be calculated.

2.) A test current shall then be passed through the assembly. The value and duration of the test current shall be such as to raise the reference conductor temperature to  $T_f^{+5}$  °C see table above ambient and maintain this temperature for 30 min. The use of an initial current of value not greater than 150% of the test current to provide accelerated heating so as to reduce the time to raise of the conductor to  $T_f^{+5}$  °C above ambient, is permitted.

3) At the end of the heating period the current shall be interrupted and the conductor allowed to cool to within 5 °C above ambient. Forced cooling to reduce the time cycle is permitted.

4) This sequence of operation shall be repeated so that 0.1N cycles ( $\pm 0.02$  N cycles) of heating and cooling are applied.

5) On one occasion during the last five cycles of the 0.1N cycles, the conductor temperature and temperature of each joint shall be measured during the last 15min of 30 min period.

6) The assembly shall then be allowed to cool to ambient and the resistance of each joint measured and recorded.

7) Heat cycling shall then be continued with temperatures and resistance measurement at the end of each 0.1 N cycle until 0.5 N cycles have been completed.

8) A further 0.5 N cycles shall then follow with resistance measurement taken every 0.05 N cycles and temperature measurement every 0.1 N cycles

The joints shall not be tightened or adjusted during the test.

## 1.2.5.2.2 Acceptance criteria (class A joints)



Each joint shall meet the following criteria.

- 1) The initial resistance of the joint shall not differ by more than 30 % from the mean of the initial resistance of each of the four joints assembled for test.
- 2) The temperature of the surface of the joint, measured every 0.1 N cycles when the test current is flowing, shall not exceed that of the reference conductor.
- 3) The electrical resistance of the joint, measured at the end of every 0.1 N cycles at ambient temperature, shall not exceed 75% of the measured resistance of the equivalent length of the reference conductor.
- 4) The average resistance of the joint over the last 0.5 N cycle shall not exceed the initial resistance of the joint by more than 50 %.
- 5) A graph of resistance against number of cycles shall demonstrate with a reasonable probability that the rise in resistance over the last 0.5 N cycles is not more than 15 % of the average resistance over the same period. The method employed for the determination of this probability shall be in accordance with annex E of IEC 61284.

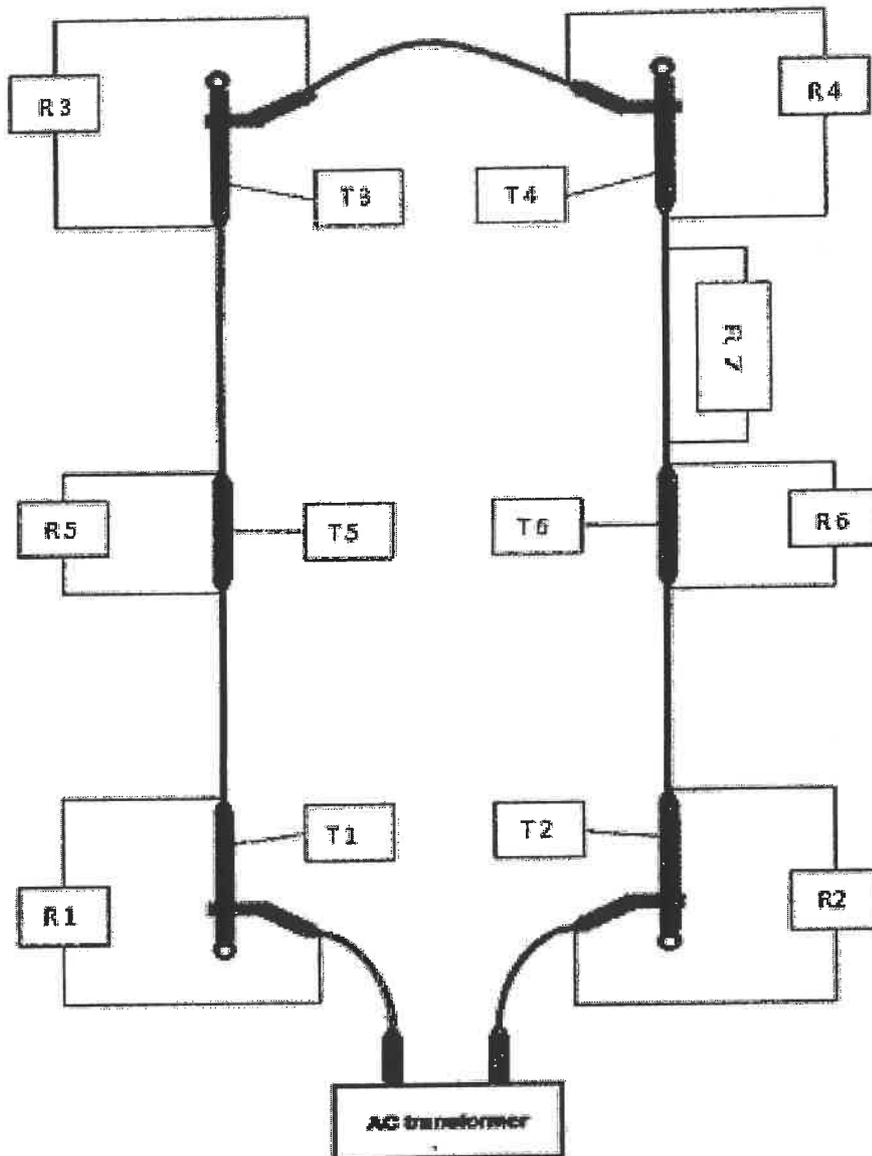
### Test parameters:

Heat cycle test start:	15.01.2016
Heat cycle test end:	17.02.2016
Test specimen:	4 compression dead end clams 2 compression joints ACSR 400
Classification of joints:	class A
Number of cycles	500
Max. temperature	80 °C





3. Test set-up



**4. Test results:**

4.1. Initial resistance of the joints (see 1.2.5.2.2-1)

Dead end clamps:

Item		Elec. Resistance	Mean initial Resistance	Difference to mean initial resistance	Requirement	Result
		[ $\mu\Omega/m$ ]	[ $\mu\Omega/m$ ]	[%]		
Compr. Dead end clamp	R1	25.34	25.54	-0.8	max. $\pm 30\%$ from the mean of the initial resistance	Passed
	R2	24.78		-2.98		Passed
	R3	25.45		-0.36		Passed
	R4	26.60		4.15		Passed

Compression joints:

Item		Elec. Resistance	Mean initial Resistance	Difference to mean initial resistance	Requirement	Result
		[ $\mu\Omega/m$ ]	[ $\mu\Omega/m$ ]	[%]		
Compr. Joints	R5	25.58	26.18	-2.30	max. $\pm 30\%$ from the mean of the initial resistance	Passed
	R6	26.46		1.06		Passed
	R7	25.74		-1.68		Passed
	R8	26.95		2.92		Passed

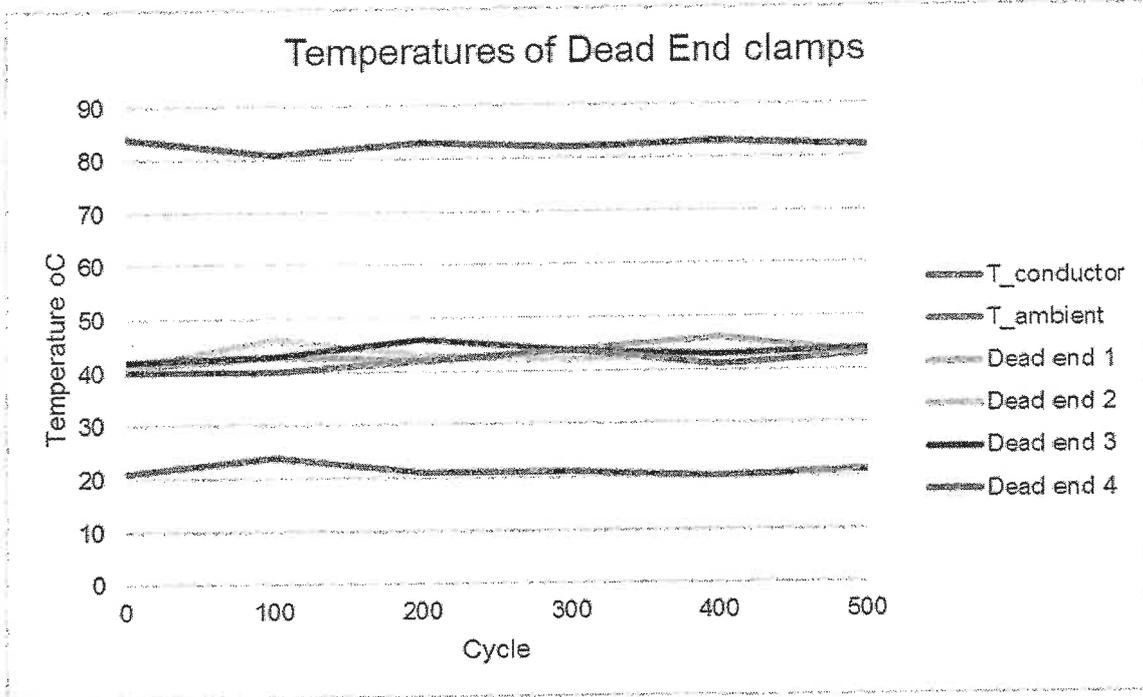
**Requirement:** The initial resistance of joint shall not differ more then 30% from the mean of the initial resistance of each of the four joints assembled for test.

**Acceptance criteria according to 1.2.5.2.2-1 fulfilled**

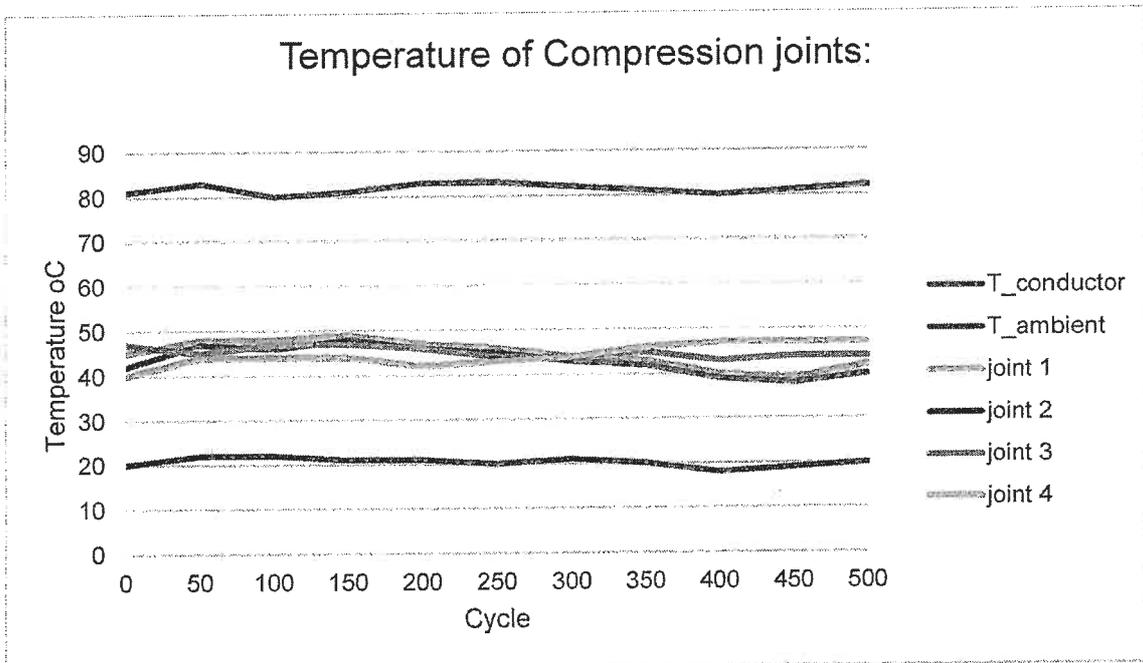
4.2. Surface temperature of the joints (see 1.2.5.2.2-2)

*Handwritten signature*

Dead end clamps:



Compression joints:



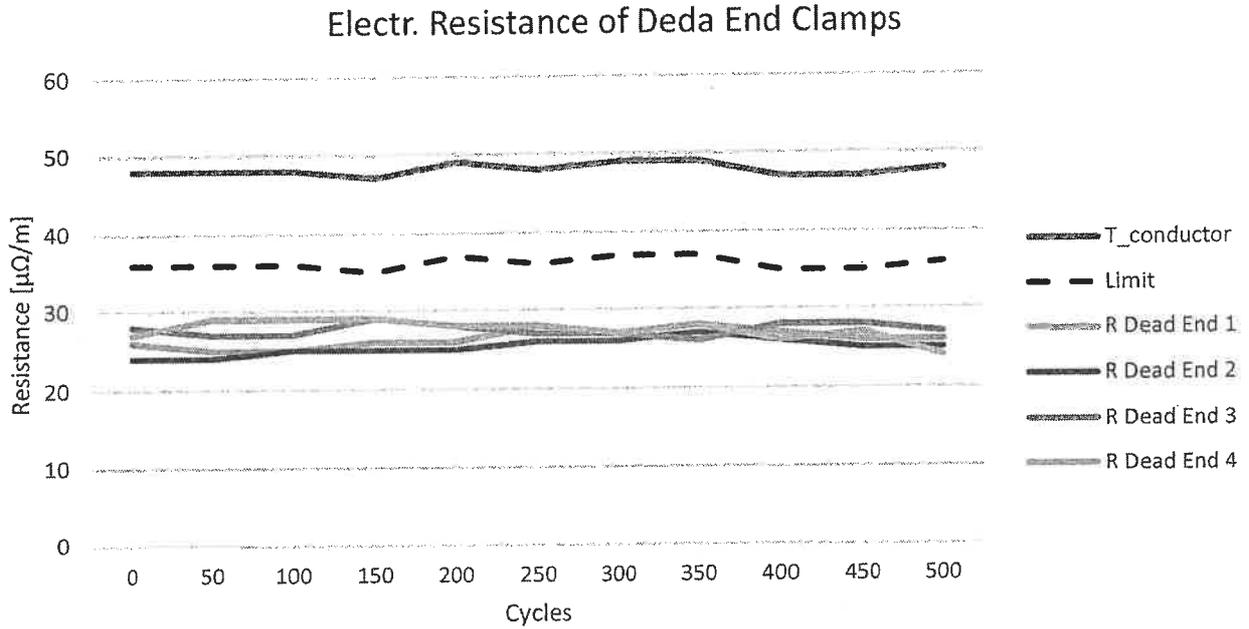
**Requirement:** The temperature of the joint, measured every 0.1 N cycles when the test current is flowing, shall not exceed that of the reference conductor  
**Acceptance criteria according to 1.2.5.2-2 fulfilled**

*Handwritten signature*

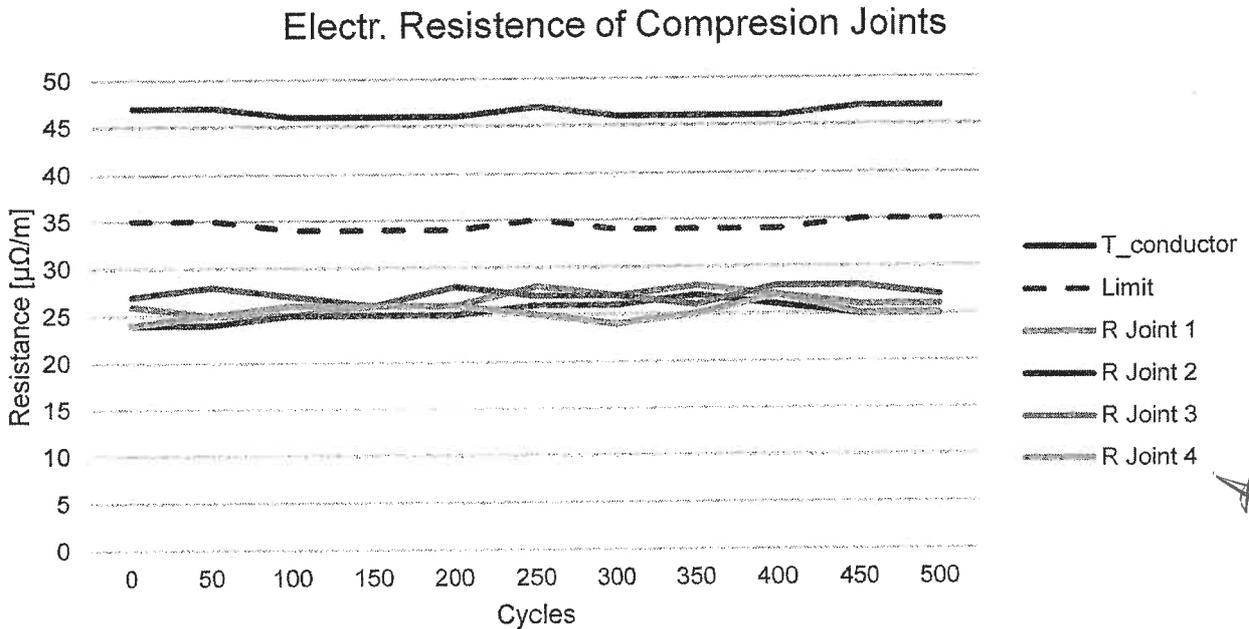
## 4.2. Electrical resistance of the joints (see 1.2.5.2.2-3)

*mg*

Dead end clamps:



Compression joint



**Requirement:** The electrical resistance of the joint, measured at the end of every 0.1 N cycles at ambient temperature shall not exceed 75% of the measured resistance of the equivalent length of the reference conductor

**Acceptance criteria according to 1.2.5.2-3 fulfilled**

*mg*

# RWE Eurotest GmbH - Electrotechnical Testing Laboratory

4.4. Average resistance of the joint over the last 0.5 N cycles (see 1.2.5.2 - 4)

Dead end clamps:

Cycles	Resistance Compression Dead End 1					
	[ $\mu\Omega/m$ ]	Average	Initial	Difference	Requirement	
250	25.85	25.26	25.34	-0.17%	Average resistance shall not exceed initial resistance more than 50%	<b>passed</b>
275	25.49					
300	24.84					
325	24.93					
350	25.48					
375	25.29					
400	25.28					
425	25.11					
450	25.08					
475	25.47					
500	25.40					

Cycles	Resistance Compression Dead End 2					
	[ $\mu\Omega/m$ ]	Average	Initial	Difference	Requirement	
250	25.55	25.05	24.78	1.09%	Average resistance shall not exceed initial resistance more than 50%	<b>passed</b>
275	24.90					
300	25.21					
325	25.32					
350	24.90					
375	24.70					
400	25.00					
425	24.85					
450	25.42					
475	24.87					
500	24.80					

Cycles	Resistance Compression Dead End 3					
	[ $\mu\Omega/m$ ]	Average	Initial	Difference	Requirement	
250	25.36	25.63	25.45	0.72%	Average resistance shall not exceed initial resistance more than 50%	<b>passed</b>
275	25.27					
300	25.36					
325	25.47					
350	25.94					
375	25.73					
400	25.81					
425	25.65					
450	25.58					
475	25.91					
500	25.86					

Cycles	Resistance Compression Dead End 4					
	[ $\mu\Omega/m$ ]	Average	Initial	Difference	Requirement	
250	27.13	26.22	26.60	-1.42	Average resistance shall not exceed initial resistance more than 50%	<b>passed</b>
275	26.35					
300	25.53					
325	25.67					
350	26.52					
375	26.29					
400	26.22					
425	26.07					
450	25.75					
475	26.47					
500	26.40					

Compression joints:

Cycles	Resistance Compression Joint 1					
	[ $\mu\Omega/m$ ]	Average	Initial	Difference	Requirement	
250	26.01	25.60	25.58	0.07%	Average resistance shall not exceed initial resistance more than 50%	<b>passed</b>
275	25.54					
300	25.33					
325	25.47					
350	25.72					
375	25.55					
400	25.61					
425	25.45					
450	25.56					
475	25.72					
500	25.62					

Cycles	Resistance Compression Joint 2					
	[ $\mu\Omega/m$ ]	Average	Initial	Difference	Requirement	
250	25.97	26.48	26.46	0.10%	Average resistance shall not exceed initial resistance more than 50%	<b>passed</b>
275	26.19					
300	26.29					
325	26.44					
350	26.78					
375	26.56					
400	26.63					
425	26.47					
450	26.54					
475	26.77					
500	26.68					

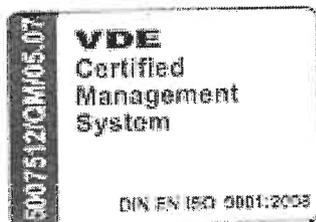
Cycles	Resistance Compression Joint 3					Requirement	
	[ $\mu\Omega/m$ ]	Average	Initial	Difference			
250	25.71	25.92	25.74	0.70%	Average resistance shall not exceed initial resistance more than 50%	<b>passed</b>	
275	25.74						
300	25.64						
325	25.77						
350	26.26						
375	26.06						
400	25.92						
425	25.79						
450	25.87						
475	26.25						
500	26.15						

Cycles	Resistance Compression Joint 4					Requirement	
	[ $\mu\Omega/m$ ]	Average	Initial	Difference			
250	26.50	26.80	26.95	-0.54%	Average resistance shall not exceed initial resistance more than 50%	<b>passed</b>	
275	26.19						
300	26.52						
325	26.67						
350	27.11						
375	26.92						
400	27.10						
425	26.91						
450	26.78						
475	27.11						
500	27.02						

**Requirement:** The average resistance of the joint, over the last 0.5 N cycles shall not exceed the initial resistance of the joint by more than 50 %  
**Acceptance criteria according to 1.2.5.2-4 fulfilled**

**5. Conclusion:**

***The compression dead end clamp Art.№ 175 840.2 and the compression joint Art. №166 840.2, passed the test, and fulfilled the requirements given in IEC 61284***



## ПРОТОКОЛ ЗА ИЗПИТВАНЕ

№ 16\_145-3

Версия: 1/1

Клиент : ELBA, a. s. - Úsekpredaja, Československejarmády  
264/58,967 01 Kremnica

Тестван обект : опъвателна клема – 175 840.2  
Пресов съединител – 166 840.2

Дата на теста : 15.01.2016 – 17.02.2016

Приложени регулации : Според IEC 61284

Проведен тест : Топлинен цикъл

Тестов резултат : опъвателната клема 175 840.2 и пресовия съединител  
№166 840.2, преминаха теста и изпълниха изискванията на IEC  
61284

Специалисти тестери : H.Walter, A.Schlüter

**Заличено по чл. 36а, ал.3 от ЗО**

Дортмунд, 18.02.2016

H. Walter  
Test engineer

A. Schlüter  
Test engineer

1. Общи положения:  
От IEC 61284

1.2 Изпитване на топлинния цикъл  
1.2.1 Цел

Тестът на топлинния цикъл е тип тест, насочен към установяване на дългосрочните електрически характеристики на токопроводящата става. Когато конструкцията на фугата отговаря на изискванията на тази клауза, то се очаква, че в експлоатация:

- електрическото съпротивление на съединението ще остане стабилно;
- Температурата на съединението няма да надвишава температурата на проводника, към който е свързан;
- Ако конструкцията и предназначението на съединението изискват прилагане на изпитване за късо време на претоварване, такива токове няма да окажат неблагоприятно въздействие върху работата на съединението

1.2.2. Стави

1.2.2.1 Общи положения

Токопроводимите фуги, състоящи се от компресия и всички други форми на механичен съединител, могат да бъдат разделени на две основни групи по отношение на якостта на опън: опънати съединения и ненатягащи се съединения (виж приложение А от IEC 61284)

1.2.2.2 Работни температури

Изпитванията за цикъла на загряване, посочени в тази точка, се отнасят за съединението, което се използва за проводници, имащи следните максимално допустими температури в експлоатация:

- Непрекъснат ток  $\leq 80$  °C
- Температура по време на късо съединение  $\leq 200$  °C

1.2.2.3 Класификация за целите на теста

Въпреки че всички положителни съвместни приложения не могат да бъдат ясно идентифицирани, следните два класа стави се защитават за целите на теста:

- Клас А: фугите се подлагат само на електрически цикъл. Типични фуги за ставите от клас А са опънати съединения (виж 1.2.2.1)
- Клас В: фугите се подлагат на електрически топлинни цикли и за кратко време изпитване на претоварващ импулс. Типичните фуги за съединения от клас В са без напрежение стави.

Краткосрочното изпитване на свръхпоточни импулси се изключва в клас А, тъй като конструкцията на опъващото съединение е нормално толкова масивна, че да отговаря на механичните изисквания, че това изпитване не е необходимо, освен ако фугата се състои от спираловидно оформени жици там, където пътят на тока е едва ли ще бъде еднаква във всички направления.

Въпреки това, изпитването на краткотрайни претоварващи импулси може да се извърши и при свързване на клас А, ако е постигнато споразумение между доставчика и купувача.

1.2.3 Тестови образци

1.2.3.1 Обща

Предлаганите за изпитването съединители трябва да бъдат идентични с тези, които се доставят в търговската мрежа.

Бяха тествани две компресионни притискащи краища и едно компресионно съединение.

1.2.3.2 Конектори с различни обхвати

Обикновено съединителите се изпитват на всички конфигурации на проводника, за които те се проектират.

Въпреки това, със съгласието на купувача, се разрешава следното изключение да се ограничи броят на изпитванията: ако конекторът е проектиран за повече от един размер на проводника, изпитването трябва да бъде направено както на най-големия, така и на най-малкия размер на проводниците в рамките на доставчика. декларирана гама.

## 1.2.3.3. подготовка

Контактните повърхности на съединителите и проводниците се подготвят в съответствие с инструкциите на доставчика.

Съединителят трябва да се монтира строго съгласно инструкциите на доставчика на проводници с размер и тип, с които да се използват без по-нататъшна подготовка. Не се правят последващи затягания на фугите.

## 1.2.3.4. Данни за образците за изпитване

Следните технически детайли на съединителите за изпитване и проводниците трябва да бъдат записани, преди да се извърши всяко изпитване.

конектори

o Производител, каталожен или референтен номер;

o Клас на свързки: А или В;

o Техника на сглобяване: подготовка на контактни повърхности, греси (ако има такива), подробности за метода на монтаж и инструментална екипировка

Проводници

o спецификация;

o материал;

o Размер и засядане;

## 1.2.4.5 Измервания

### 1.2.4.5.1 Измерване на съпротивлението

Съпротивлението на всяко изпитвателно съединение и еталонен проводник се измерва между потенциалните точки, монтирани в съответствие с 1.2.4.3.

Електрическото съпротивление се измерва между потенциалните точки, отбелязани върху изпитваните проби съгласно изискванията на IEC 61284, точка 13.4.3 (с допълнение G), с правилен пробен ток от 100A. Измерването на съпротивлението при всяко измерване се извършва при температура на околния въздух + 5 ° C, като се има предвид разликата от около 20 ° C с теста.

Измерването на съпротивлението се извършва с постоянен ток с магнитуд не по-висок от 10% от а.с. изпитателен ток. Временните токови връзки, използвани за измерване на съпротивлението, трябва да бъдат на разстояние не по-малко от 50 пъти диаметъра на проводника от съединението и трябва да бъдат направени така, че да се осъществява ефективен контакт с всички тези нишки на проводника, които биха били взети под внимание при изчисляването неговата еквивалентна съпротива.

Уредите, използвани за измерване на съпротивлението, трябва да са с точност до 1% или 0,5  $\mu\Omega$ , което от двете е по-голямо, когато уредът е калибриран срещу сертифицирана стандартна лента на съпротивление.

### 1.2.4.5.2 Измерване на температурата

Температурите на съединенията и еталонните проводници, включително околната среда, се измерват с термодвойки или с други подходящи средства с точност от 2 ° C или по-добра.

Записаната температура на фугата е тази на най-горещата част от повърхността му. Термодвойката може или да бъде вкарана в малък отвор, пробит в съединението или закрепен към външната повърхност.

Върху еталонния проводник термодвойките трябва да бъдат разположени в средната точка и сигурно разположени, или в малка дупка, пробити в твърд проводник, или чрез плъзгане под нишките на външния слой на многожилния проводник (вж. Приложение В и В на IEC 61284).

Устройствата за измерване на температурата на околната среда по време на изпитването се поставят така, че да не се влияят от разсейването на топлината на изпитвателната верига.

## 1.2.5 Процедура за изпитване на топлинния цикъл

### 1.2.5.1 Общи положения

Изпитването на топлинния цикъл се състои от N цикли на електрическо натоварване. Броят на циклите N се избира от таблицата по-долу:

N (цикли)	Tf (°C) Повишаване на температурата.
1000	70
500	100
100	130

Всеки цикъл включва отоплителен период, в който изпитвателният ток се зарежда от изпитвателния ток, последван от следващ период на охлаждане с изключен ток. Изпитването на топлинния цикъл се извършва с използване на променлив ток

### 1.2.5.2 Фуги от клас А

#### 1.2.5.2.1 Процедура на изпитване

Съединенията от клас А се изпитват чрез метода на електрическия цикъл на нагряване (N цикли), описан по-долу.

1) Изпитването се извършва върху съединенията, изготвени в съответствие с точка 1.2.3.3. след като четирите съединения са поставени в изпитвателния възел, но преди топлинния цикъл, съпротивлението на всяко съединение и съпротивлението на еталонния проводник се измерват, както е посочено в 1.2.4.5.1. Като се вземе предвид дължината на съединението, тогава се изчислява съпротивлението на еквивалентна дължина на еталонния проводник.

2.) След това токът за изпитване преминава през устройството. Стойността и продължителността на изпитвателния ток трябва да бъдат такива, че да повишат температурата на еталонния проводник до  $T_f + 50\text{C}$ , виж таблицата над околната среда и да поддържат тази температура в продължение на 30 минути. Разрешава се използването на първоначален ток със стойност не по-голяма от 150% от изпитвателния ток, за да се осигури ускорено зарастване, за да се намали времето за повишаване на проводника до  $T_f + 5^\circ\text{C}$  над околната среда.

3) В края на отоплителния период токът се прекъсва и проводникът се оставя да се охлади до  $5^\circ\text{C}$  над околната среда. Допуска се принудително охлаждане за намаляване на времевия цикъл.

4) Тази последователност на работа се повтаря, така че да се прилагат 0.1N цикъла ( $\pm 0.02\text{ N}$  цикъла) за отопление и охлаждане.

5) В един случай по време на последните пет цикъла на 0.1N цикъла, температурата на проводника и температурата на всяко съединение трябва да се измерват през последните 15 минути от 30-минутен период.

6) След това устройството трябва да се остави да се охлади до околната среда, а съпротивлението на всяко съединение се измерва и записва.

7) След това топлинният цикъл трябва да продължи с измерване на температурата и съпротивлението в края на всеки 0,1 N цикъл, докато бъдат завършени 0,5 N цикъла.

8) След това се извършват още 0,5 N цикъла с измерване на съпротивлението на всеки 0,05 N цикъла и измерване на температурата на всеки 0,1 N цикъла

Съединенията не трябва да се затягат или регулират по време на изпитването.

## 1.2.5.2.2 Критерии за приемане (съединения от клас А)

Всяка съвместна част отговаря на следните критерии.

- 1) Началното съпротивление на съединението не трябва да се различава с повече от 30% от средната стойност на първоначалното съпротивление на всяка от четирите съединения, сглобени за изпитване.
- 2) Температурата на повърхността на съединението, измерена на всеки 0,1 N цикъла, когато протича ток на изпитване, не трябва да надвишава тази на еталонния проводник.
- 3) Електрическото съпротивление на съединението, измерено в края на всеки 0,1 N цикъла при температура на околната среда, не трябва да надвишава 75% от измереното съпротивление на еквивалентната дължина на еталонния проводник.
- 4) Средното съпротивление на съединението през последния 0,5 N цикъл не трябва да надвишава първоначалното съпротивление на съединението с повече от 50%.
- 5) Графика на съпротивата срещу броя на циклите трябва да докаже с разумна вероятност, че повишаването на съпротивлението през последните 0.5 N цикъла е не повече от 15% от средното съпротивление за същия период. Методът, използван за определяне на тази вероятност, трябва да бъде В съответствие с приложение Д на IEC 61284.

Параметри на теста:

Стартиране на тестовия цикъл: 15.01.2016

Краен цикъл на тестовия цикъл: 17.02.2016

Образец за изпитване: 4 компресиращи глухи миди

2 компресионни фуги

ACSR 400

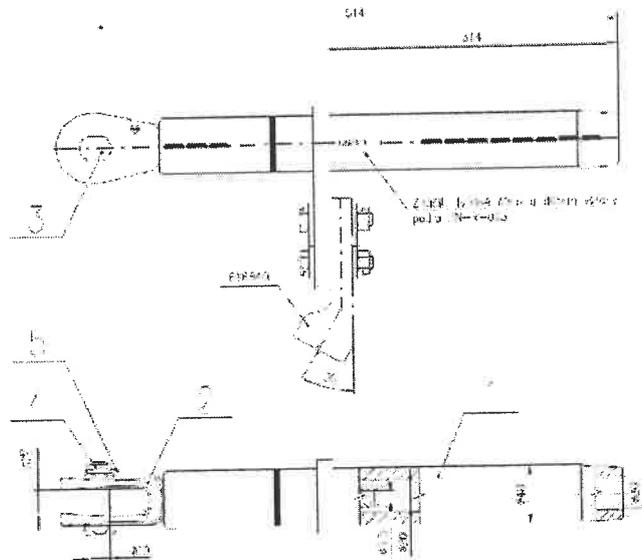
Класификация на ставите: клас А

Брой цикли 500

Макс. температура 80 ° C

## 2. Чертежи:

*Handwritten signature*



**FILBA s.r.o.**  
KREMNIČKA  
Veškeré služby

**COPY**

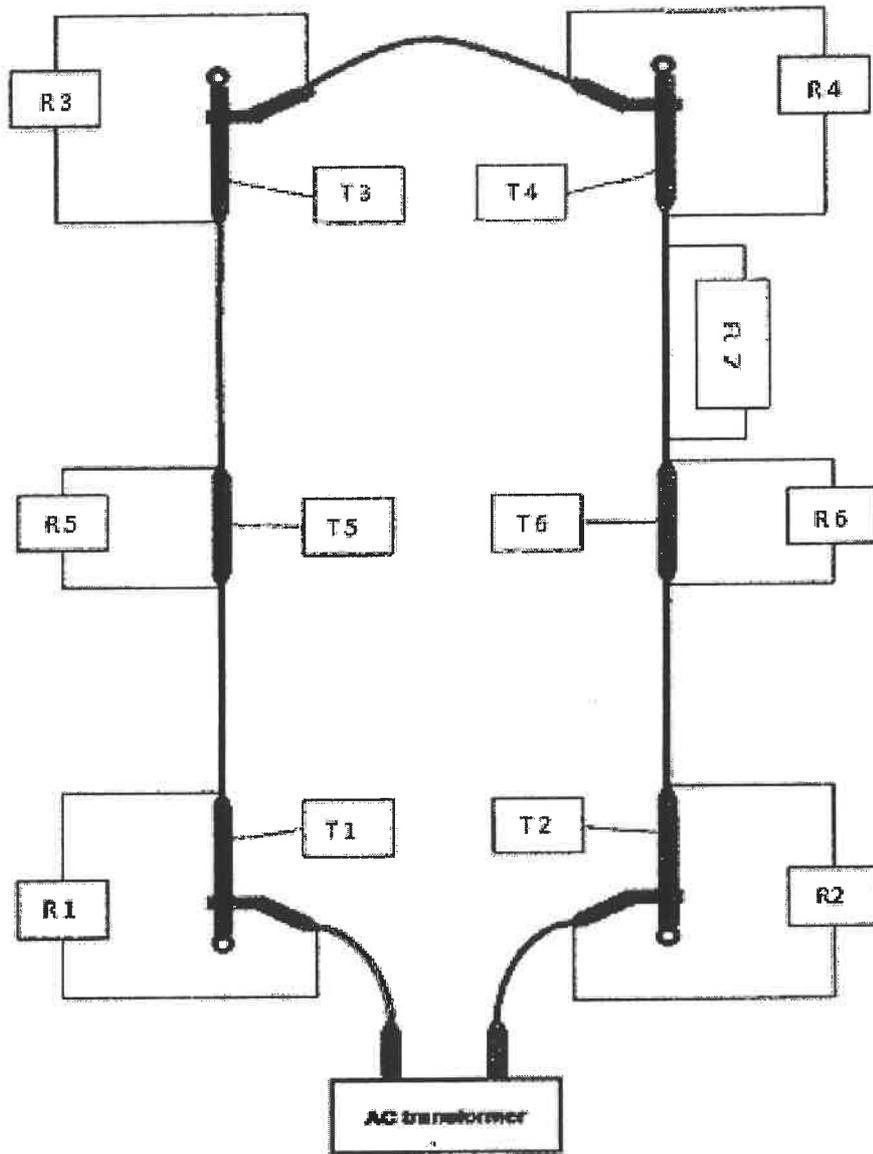
Délka 100 mm  
Délka průměru 14 mm  
Vnější průměr 16,3 mm  
Průměr vnitřní 10,74 mm

ERM standardní rozměr 14 mm 16,3 mm		100 mm 100 mm	14 mm 16,3 mm	10,74 mm	10,74 mm
Kód výrobku 175840.2	Datum 2014	Místo 175840.2	Stav 175840.2	Místo 175840.2	Datum 2014

*Handwritten mark*



3. Test set-up



4. Тестови резултати:

4.1. Първоначално съпротивление за връзките (виж 1.2.5.2.2-1)

Опъвателни клеми:

Изделие		Елек. Съпротивление	Първоначално съпротивление	Разлика от първоначално съпротивление	Изискване	Резултат
		[ $\mu\Omega/m$ ]		[ $\mu\Omega/m$ ]		
Опъвателни клеми	R1	25.34	25.54	-0.8	макс. $\pm 30\%$ от първоначалното съпротивление	Преминат
	R2	24.78		-2.98		Преминат
	R3	25.45		-0.36		Преминат
	R4	26.60		4.15		Преминат

Съединители междустълбие:

Изделие		Ел. Съпротивление	Първоначално съпротивление	Разлика от първоначалното съпротивление	Изискване	Резултат
		[ $\mu\Omega/m$ ]		[ $\mu\Omega/m$ ]		
Съед. междустълбие	R5	25.58	26.18	-2.30	макс. $\pm 30\%$ от първоначалното съпротивление	Passed
	R6	26.46		1.06		Passed
	R7	25.74		-1.68		Passed
	R8	26.95		2.92		Passed

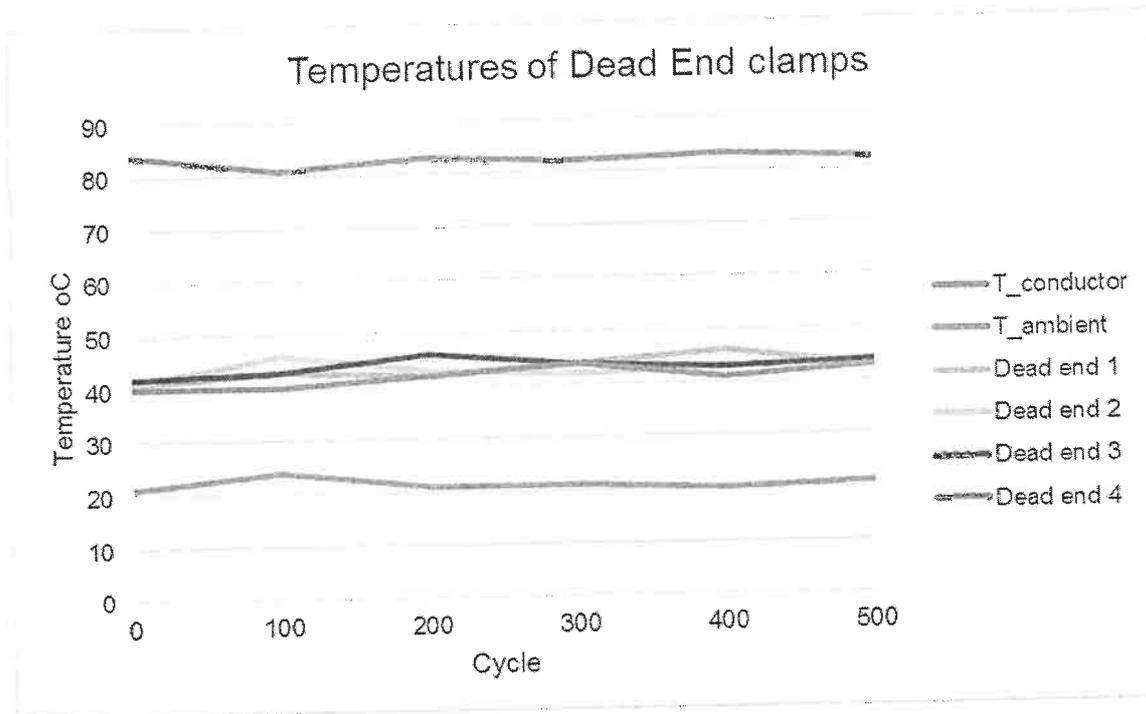
**Изискване:** Началното съпротивление на съединението не трябва да се различава повече от 30% от средната стойност на първоначалното съпротивление на всяка от четирите съединения, сглобени за изпитване.

**Изпълнени са критерии за приемане съгласно 1.2.5.2.2-1**

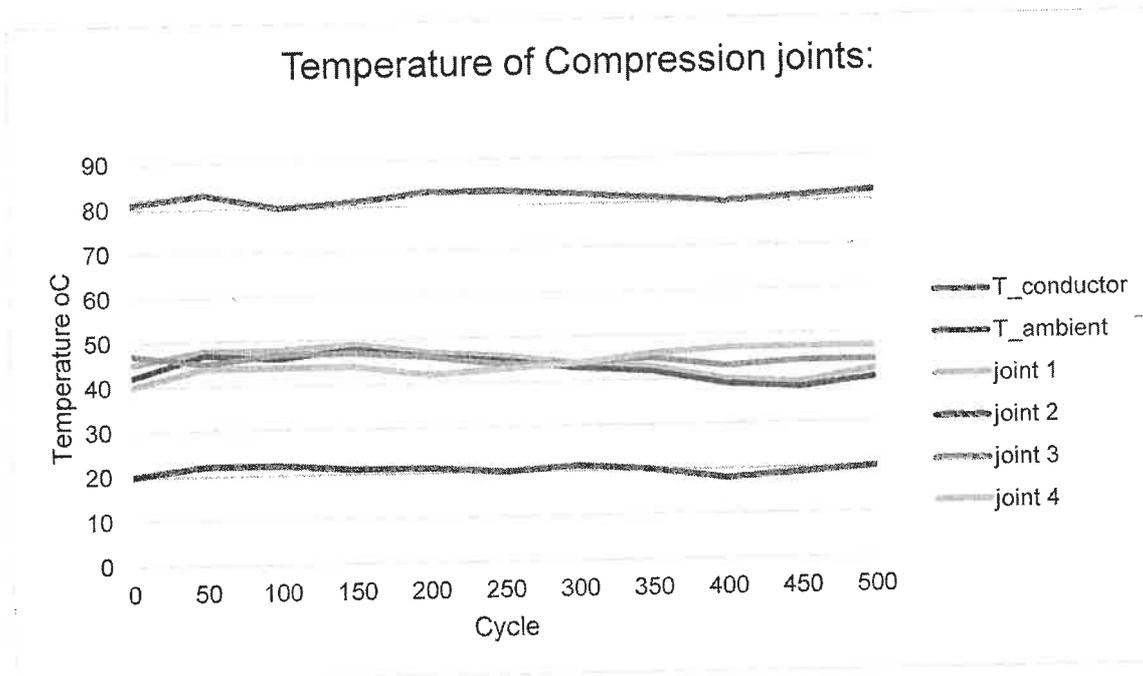
## 4.2. Повърхностна температура на фугите (виж 1.2.5.2.2-2)

*mb*

Опъвателни клеми:



Съединители за междустълбие:



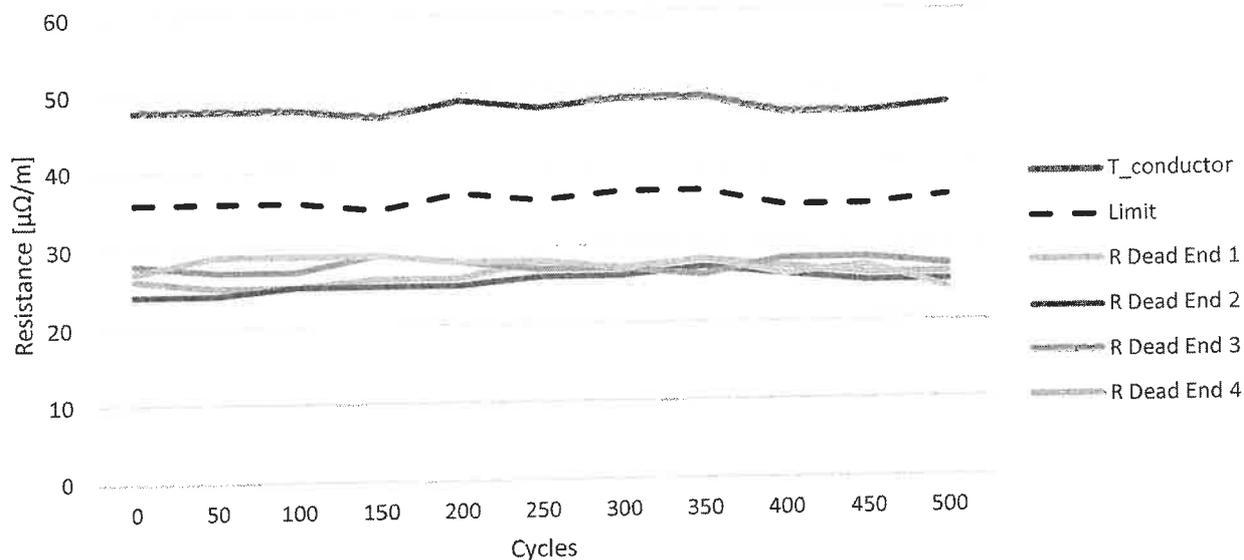
**Изискване:** Температурата на съединението, измерена на всеки 0,1 N цикъла, когато протича ток на изпитване, не трябва да надвишава тази на еталонния проводник

**Критериите за приемане съгласно 1.2.5.2-2 са изпълнени**

## 4.2. Електрическо съпротивление на фугите (виж 1.2.5.2.2-3)

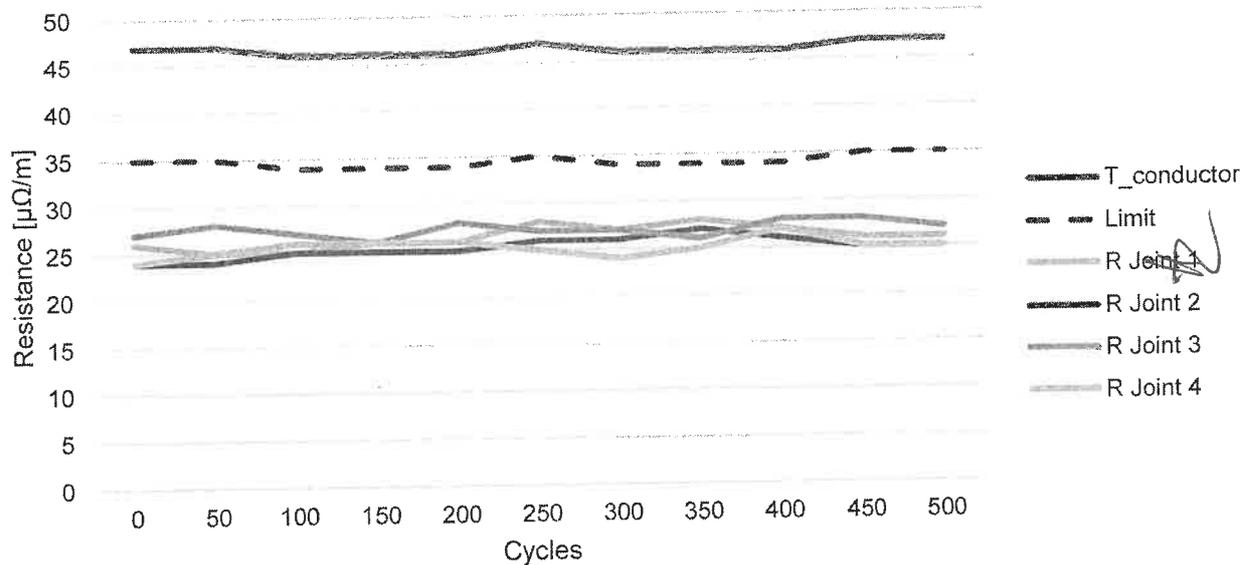
Опъвателни клеми:

Electr. Resistance of Deda End Clamps



Съединители за междустълбие

Electr. Resistance of Compression Joints



**Изискване:** Електрическото съпротивление на съединението, измерено в края на всеки 0,1 N цикъла при температура на околната среда, не трябва да надвишава 75% от измереното съпротивление на еквивалентната дължина на еталонния проводник

**Изпълнени са критерии за приемане съгласно 1.2.5.2-3**

4.4. Средна устойчивост на съединението през последните 0.5 N цикъла (виж 1.2.5.2 - 4)

Опъвателни клеми:

Цикли	Съпротивление Опъвателни Клеми 1					Изискване	преминал
	[ $\mu\Omega/m$ ]	Средно	Начално	Разлика			
250	25.85	25.26	25.34	-0.17%	Средното съпротивление не трябва да надвишава първоначалното с 50%	преминал	
275	25.49						
300	24.84						
325	24.93						
350	25.48						
375	25.29						
400	25.28						
425	25.11						
450	25.08						
475	25.47						
500	25.40						

Цикли	Съпротивление Опъвателни Клеми 2					Изискване	преминал
	[ $\mu\Omega/m$ ]	Средно	Начално	Разлика			
250	25.55	25.05	24.78	1.09%	Средното съпротивление не трябва да надвишава първоначалното с 50%	преминал	
275	24.90						
300	25.21						
325	25.32						
350	24.90						
375	24.70						
400	25.00						
425	24.85						
450	25.42						
475	24.87						
500	24.80						

Съпротивление Опъвателни Клеми 3						
Цикли	[ $\mu\Omega/m$ ]	Средно	Начално	Разлика	Изискване	
250	25.36	25.63	25.45	0.72%	Средното съпротивление не трябва да надвишава първоначалното с 50%	преминал
275	25.27					
300	25.36					
325	25.47					
350	25.94					
375	25.73					
400	25.81					
425	25.65					
450	25.58					
475	25.91					
500	25.86					

Съпротивление Опъвателни Клеми 4						
Цикли	[ $\mu\Omega/m$ ]	Средно	Начално	Разлика	Изискване	
250	27.13	26.22	26.60	-1.42	Средното съпротивление не трябва да надвишава първоначалното с 50%	преминал
275	26.35					
300	25.53					
325	25.67					
350	26.52					
375	26.29					
400	26.22					
425	26.07					
450	25.75					
475	26.47					
500	26.40					

Съединители за междустълбие:

Цикли	Съединител за междустълбие 1					Изискване	
	[ $\mu\Omega/m$ ]	Средно	Начално	Разлика			
250	26.01	25.60	25.58	0.07%	Средното съпротивление не трябва да надвишава първоначалното с 50%	преминал	
275	25.54						
300	25.33						
325	25.47						
350	25.72						
375	25.55						
400	25.61						
425	25.45						
450	25.56						
475	25.72						
500	25.62						

Цикли	Съединител за междустълбие 2					Изискване	
	[ $\mu\Omega/m$ ]	Средно	Начално	Разлика			
250	25.97	26.48	26.46	0.10%	Средното съпротивление не трябва да надвишава първоначалното с 50%	преминал	
275	26.19						
300	26.29						
325	26.44						
350	26.78						
375	26.56						
400	26.63						
425	26.47						
450	26.54						
475	26.77						
500	26.68						

Съединител за междустълбие 3						
Цикли	[ $\mu\Omega/m$ ]	Средно	Начално	Разлика	Изискване	
250	25.71	25.92	25.74	0.70%	Средното съпротивление не трябва да надвишава първоначалното с 50%	преминал
275	25.74					
300	25.64					
325	25.77					
350	26.26					
375	26.06					
400	25.92					
425	25.79					
450	25.87					
475	26.25					
500	26.15					

Съединител за междустълбие 4						
Цикли	[ $\mu\Omega/m$ ]	Средно	Начално	Разлика	Изискване	
250	26.50	26.80	26.95	-0.54%	Средното съпротивление не трябва да надвишава първоначалното с 50%	преминал
275	26.19					
300	26.52					
325	26.67					
350	27.11					
375	26.92					
400	27.10					
425	26.91					
450	26.78					
475	27.11					
500	27.02					

Изискване: Средното съпротивление на съединението през последните 0,5 N цикъла не трябва да надвишава първоначалното съпротивление на съединението с повече от 50%

Изпълнени са критерии за приемане съгласно 1.2.5.2-4

5. Заключение :

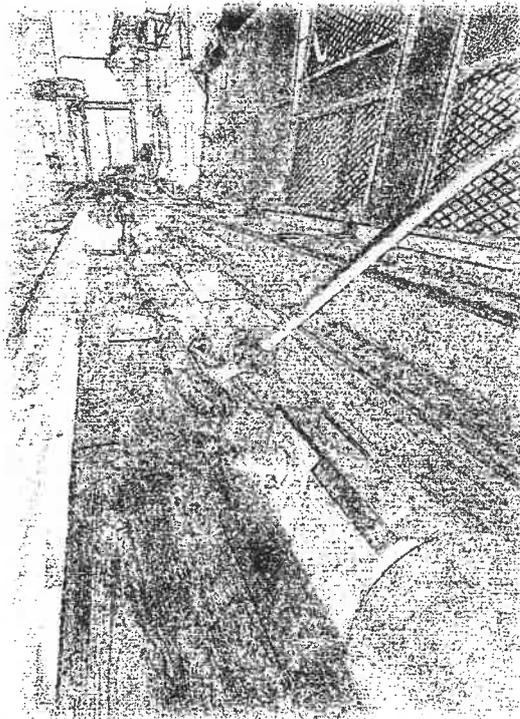
Опъвателната клема Кат.№ 175 840.2 и съединителя за междустълбие Кат. №166 840.2, преминаха теста и покриха изискваният според IEC 61284

ms



# TYPE TEST CERTIFICATE PRÜFZEUGNIS

**ARTICLE | ARTIKEL: Suspension clamp envelope type |  
Gabelhängeklemme  
ARTICLE NO. | ARTIKELNR.: 4301.10**



ms

**REPORT NO. | BERICHTSNR.: 4301.10\_2017**

**Important Notice:** Reproduction of any part of this report, duplication or distribution is strictly forbidden without prior written consent of Mosdorfer GmbH. This report exclusively relates to the products, scope and conditions herein specified.

**Wichtiger Hinweis:** Die Reproduktion, Vervielfältigung oder Verteilung eines Teils dieses Berichts ist ohne vorheriger schriftlicher Genehmigung durch die Mosdorfer GmbH strengstens untersagt. Dieser Bericht bezieht sich exklusiv auf die darin enthaltenen Produkte, den Umfang und die Bedingungen.





# TYPE TEST CERTIFICATE PRÜFZEUGNIS

ARTICLE   ARTIKEL	4301.10
DESCRIPTION   BESCHREIBUNG	Suspension Clamp envelope type   Gabelhängeklemme
DRAWING   ZEICHNUNG	F0402006 – Rev g
DATE OF INSPECTION   PRÜFDATUM	29. July 2017
PLANT   WERK	Mosdorfer Weiz
TEST ENGINEERS   TESTINGENIEURE MOSDORFER	Mr Dominik Krämmer
SPECIFICATIONS   SPEZIFIKATIONEN	<input checked="" type="checkbox"/> DIN EN 61284 (Anford. u. Prüfungen für Armaturen) <input type="checkbox"/> DIN EN 61897 (Anford. u. Prüfungen für Schwingungsdämpfer) <input type="checkbox"/> DIN EN 61854 (Anford. u. Prüfungen für Feldabstandhalter) <input checked="" type="checkbox"/> ISO 1461 (Anford. u. Prüfung des Zinküberzuges) <input type="checkbox"/> ISO 10684 (Anford. u. Prüfung Verbindungselemente Feuerverzinkung) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
TESTS + RESULTS   TESTS + ERGEBNISSE	Appendix A   Beilage A

**CONCLUSION | ZUSAMMENFASSUNG:**

**All tests according above mentioned standards have been performed successfully. |  
Alle Prüfungen laut den oben genannten Standards wurden erfolgreich durchgeführt.**



ms



USED TEST EQUIPMENT | VERWENDETE PRÜFAUSSTATTUNG

Tensile Testing Machine   Zugprüfmaschine	100kN <input type="checkbox"/>	600kN <input type="checkbox"/>	1200kN <input checked="" type="checkbox"/>
Charpy impact testing machine   Pendelschlagwerk	<input type="checkbox"/>		
Hardness testing machine   Härteprüfmaschine	<input type="checkbox"/>		
Spectro analytical machine   Spektralanalysegerät	<input type="checkbox"/>		
Caliper   Schiebelehre	<input checked="" type="checkbox"/>		
Torque wrench   Drehmomentenschlüssel	<input checked="" type="checkbox"/>		

Revision No. | Revision Nr. 1

Mosdorfer GmbH

Mosdorfer GmbH

**Заличено по чл. 36а, ал.3 от ЗОП**

Issued | Erstellt: Dominik Krämmer  
Date | Datum: 29.07.2015

Approved | Geprüft: Mr. Christian Freismuth  
Date | Datum: 29.09.2017

ms





STANDARD ACC. TO 61284 © IEC: 1997-09

Clause	Test		Type Test		Type Test		Type Test
1	Visual examination	Insulator set fittings and earth wire fittings	<input checked="" type="checkbox"/>	Suspension Clamps	<input checked="" type="checkbox"/>	Tension joints and tension clamps	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Dimensional and material verification		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
3	Hot dip galvanizing		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
4	Non-destructive testing		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
5	Mechanical tests		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	Damage and failure load test		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
	Slip test		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	Clamp bolt tightening test		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
	Tensile test		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
	Damage and failure load test of the attachment point used during erection		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
6	Magnetic losses test		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
7	Heat cycle tests		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
8	Corona and RIV test		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

Nr.	Prüfung		Typ-prüfung		Typ-prüfung		Typ-prüfung
1	Sichtprüfung	Isolatorketten und Erdseilarmaturen	<input checked="" type="checkbox"/>	Tragklemmen	<input checked="" type="checkbox"/>	Zugfeste Verbindungen und Klemmen	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Prüfung der Maße und Werkstoffe		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
3	Feuerverzinkung		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
4	Zerstörungsfreie Prüfung		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
5	Mechanische Prüfungen		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	Schadens- und Versagenskraftprüfung		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
	Rutschprüfung		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	Schrauben-Andrehprüfung		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
	Zugprüfung		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
	Schadens- und Versagenskraftprüfung am Befestigungspunkt, der bei der Montage verwendet wird		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
6	Prüfung der magnetischen Verluste		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
7	Temperaturwechselprüfungen		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
8	Teilentladungs- und Funkstörspannungs-(RIV) Prüfungen		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

MS



Clause	Test		Type Test		Type Test		Type Test
1	Visual examination	Partial tension fittings	<input checked="" type="checkbox"/>	Repair sleeve	<input checked="" type="checkbox"/>	Insulator protective fittings	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Dimensional and material verification		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
3	Hot dip galvanizing		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
4	Non-destructive testing		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
5	Mechanical tests		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	Damage and failure load test		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	Slip test		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	Clamp bolt tightening test		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
	Tensile test		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	Damage and failure load test of the attachment point used during erection		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
6	Magnetic losses test	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
7	Heat cycle tests	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
8	Corona and RIV test	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

Nr.	Prüfung		Typ-prüfung		Typ-prüfung		Typ-prüfung
1	Sichtprüfung	Teilweise zugfeste Armaturen	<input checked="" type="checkbox"/>	Reparaturhülsen	<input checked="" type="checkbox"/>	Isolatorschutzarmaturen	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Prüfung der Maße und Werkstoffe		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
3	Feuerverzinkung		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
4	Zerstörungsfreie Prüfung		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
5	Mechanische Prüfungen		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	Schadens- und Versagenskraftprüfung		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	Rutschprüfung		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	Schrauben-Andrehprüfung		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
	Zugprüfung		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	Schadens- und Versagenskraftprüfung am Befestigungspunkt, der bei der		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
6	Prüfung der magnetischen Verluste	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
7	Temperaturwechselprüfungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
8	Teilentladungs- und Funkstörspannungs- (RIV) Prüfungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			



MB



## FURTHER TESTS | WEITERE TESTS

Clause   Nr.	Test   Prüfung	Remark   Anmerkung
9		
10		
11		
12		
13		
14		

AJ





## 1 VISUAL EXAMINATION | 1 SICHTPRÜFUNG

Applicable   Anwendbar	Yes   Ja	No   Nein	Result   Ergebnis	Date and signature   Datum und Unterschrift
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OK <input checked="" type="checkbox"/> NOK <input type="checkbox"/>	29.07.2015
Remark   Anmerkung:  VA11-508		Remark   Anmerkung	Remark   Anmerkung : Item correlates with drawing   Artikel stimmt mit der Zeichnung überein	Dominik Krämmer

## 2 DIMENSIONAL AND MATERIAL VERIFICATION | 2 PRÜFUNG DER MAßE UND WERKSTOFFE

Applicable   Anwendbar	Yes   Ja	No   Nein	Result   Ergebnis	Date and signature   Datum und Unterschrift
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OK <input checked="" type="checkbox"/> NOK <input type="checkbox"/>	29.07.2015
Remark   Anmerkung: VA11-508		Remark   Anmerkung:	Remark   Anmerkung:	Dominik Krämmer



MB



<b>Item   Artikel</b>	Suspension clamp
-----------------------	------------------

<b>Marking   Markierung</b>	120kN ; MO ; 40kA ; Ø24-32 ; F0402006 ; MA = 45Nm ; 5/10 70 ZS060.131 ; MO ; Ø24-32 MO ; Ø24-32 ; ZD035.265
-----------------------------	---

N	Tol.		20	Tol.		75	Tol.		280	Tol.		115	Tol.	
	+	-		+	-		+	-		+	-			
	50	1,5		1,4		1,5		2,5		1,5				
		1,5		0,2		1,5		2,5		1,5				
1	50		21,1		76		281		114					
2	50,1		20,6		76		279		114					
3	50,1		20,8		75		278		114					
4														
5														

N	Tol.			Tol.			Tol.			Tol.			Tol.	
	+	-		+	-		+	-		+	-			
1														
2														
3														
4														
5														

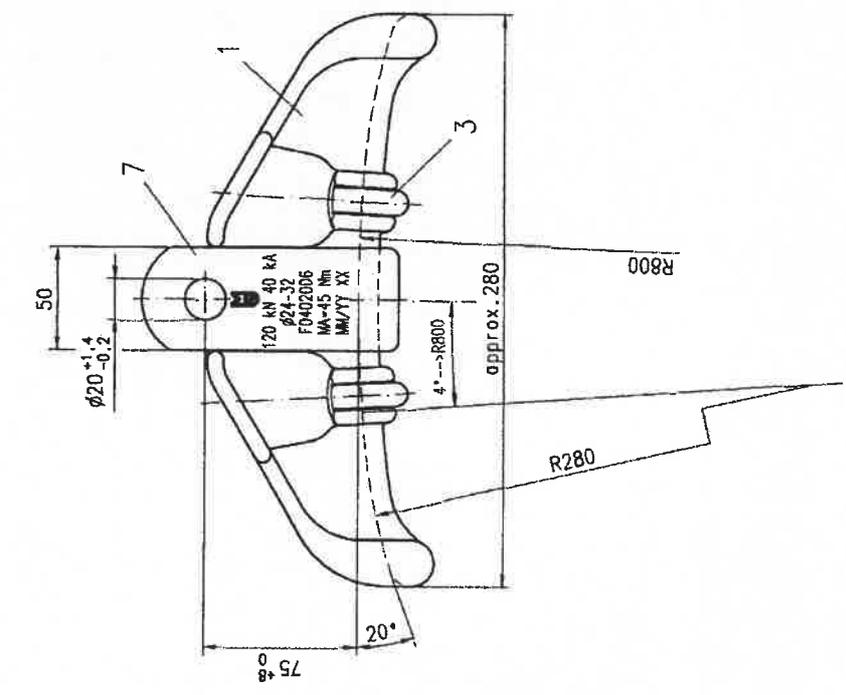
AZ



Letter	Revision	Date	Name
c	Slipping strength: min. 25c (20s)	06.09.2001	W. Krieger
b	Slipping strength: min. 20s (15s)	18.04.1998	C. Grimm
q	Interference for dimension 75 added	24.04.2012	Lechner

This page and its indications is intellectual property of Mosdorfer Company and it isn't allowed to forward those information to a third party without the written consent of Mosdorfer company.

f	Indrazmessung ohne Änderung	02.02.2010	W. Krieger
e	Ø24-0-32,0 mm (Ø25-32)	18.04.2001	C. Grimm
d	S19x80/S19x88) Zmg. Übergr. B.	01.02.2006	C. Grimm



Slipping strength: min. 25% of UTS of conductor.

7	Steel 50x10	Al-alloy	
5	Bolt S19x80	DIN 48073	3,8 hot dip galv.
3	Washer A13	DIN 1251	St hot dip galv.
4	Hexagon nut M12	DIN 934	8 hot dip galv.
2	U-bolt M12	Steel	hot dip galv.
1	Counter piece	Al-alloy	hot dip galv.
1	Body	Al-alloy	



Item Qty	Description	Standard	Drig. no.	Art. no.	Material	Surface	Mass (kg)
1998	Date				Replace for	21.198	Sim. to drg.-no.
06.09.2001	06.09.2001				Replaced by		
06.09.2001	06.09.2001				Art. No.	4301.10	
					Type	Drig. No.	Rev. Mod.
					K	F0402006	g
					Corona free susp. clamp		A3
					Ø24,0-32,0 mm		
					Scale		No. of pages
					1:2		Page

Tolerance acc. to: ISO 2768-vL Short circuit current: 40 kA Ia Breaking load: 120 kN Mass: approx. 2,8 kg

AZ

*ms*



### 3 HOT DIP GALVANIZING | 3 FEUERVERZINKUNG

EN ISO 1461 and EN ISO 10684

Applicable   Anwendbar	Yes   Ja	No   Nein	Result   Ergebnis	Date and signature   Datum und Unterschrift
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OK <input checked="" type="checkbox"/> NOK <input type="checkbox"/>	29.04.2011
	Remark   Anmerkung: VA11-508	Remark   Anmerkung:	Remark   Anmerkung:	Dominik Krämmer

Forgings + Plates   Schmiedeteile + Platten Specified value   vorgegebener Wert: mean >= 85µm				Castings   Gussteile Specified value   vorgegebener Wert: mean >= 80 µm				Bolts and Nuts   Bolzen und Muttern Specified value   vorgegebener Wert : mean >= 40 µm			
	mean	min	max		mean	min	max		mean	min	max
1				1							
2				2				1	71	55	76
3				3				2	69	57	81
								3	82	75	98

### 4 NON-DESTRUCTIVE TESTING | 4 ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG

*2*

Applicable   Anwendbar	Yes   Ja	No   Nein	Result   Ergebnis	Date and signature   Datum und Unterschrift
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	OK <input type="checkbox"/> NOK <input type="checkbox"/>	
	Remark   Anmerkung:	Remark   Anmerkung:	Remark   Anmerkung:	





## 5 MECHANICAL TESTS | 5 MECHANISCHE PRÜFUNGEN

### 5.1 DAMAGE AND FAILURE LOAD TEST | 5.1 SCHADENS- UND VERSAGENSKRAFTPRÜFUNG

Applicable   Anwendbar	Yes   Ja	No   Nein	Result   Ergebnis	Date and signature   Datum und Unterschrift
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OK <input checked="" type="checkbox"/> NOK <input type="checkbox"/>	29.07.2015
	Remark   Anmerkung: VA11-508	Remark   Anmerkung:	Remark   Anmerkung:	Dominik Krämmer

Test No.   Test Nr.	Result   Ergebnis [kN]	Remark   Anmerkung
2056	120	Nominal Load – NO Break   Nominallast – Kein Bruch
	136,7	stopped the test   Versuch abgebrochen
2057	120	Nominal Load – NO Break   Nominallast – Kein Bruch
	137,3	stopped the test   Versuch abgebrochen
2058	120	Nominal Load – NO Break   Nominallast – Kein Bruch
	136,2	stopped the test   Versuch abgebrochen

### 5.2 SLIP TEST | 5.2 RUTSCHPRÜFUNG

Applicable   Anwendbar	Yes   Ja	No   Nein	Result   Ergebnis	Date and signature   Datum und Unterschrift
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OK <input checked="" type="checkbox"/> NOK <input type="checkbox"/>	29.9.2017 C.Freismuth
	Remark   Anmerkung: See VA15-2084	Remark   Anmerkung:	Remark   Anmerkung: ACSR Gannet Ø25,75mm	

Test No.   Test Nr.	Result   Ergebnis [kN]	Remark   Anmerkung
4717	35,65	No slipping at 29,4kN, Test PASSED
		Kein Rutschen bei 29,4kN; Test BESTANDEN
4718	35,24	No slipping at 29,4kN, Test PASSED
		Kein Rutschen bei 29,4kN; Test BESTANDEN
4719	35,71	No slipping at 29,4kN, Test PASSED
		Kein Rutschen bei 29,4kN; Test BESTANDEN

*Handwritten signature*



**5.3 CLAMP BOLT TIGHTENING TEST |  
5.3 SCHRAUBEN-ANDREHPRÜFUNG**

Applicable   Anwendbar	Yes   Ja	No   Nein	Result   Ergebnis	Date and signature   Datum und Unterschrift
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OK <input checked="" type="checkbox"/> NOK <input type="checkbox"/>	29.07.2015
Remark   Anmerkung:		Remark   Anmerkung:	Remark   Anmerkung: 45Nm : No break 45Nm x 1,1 = 49,5Nm : No break, thread OK	Dominik Krämer

**5.4 TENSILE TEST | 5.4 ZUGPRÜFUNG**

Applicable   Anwendbar	Yes   Ja	No   Nein	Result   Ergebnis	Date and signature   Datum und Unterschrift
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	OK <input type="checkbox"/> NOK <input type="checkbox"/>	
Remark   Anmerkung:		Remark   Anmerkung:	Remark   Anmerkung:	

**5.5 DAMAGE AND FAILURE LOAD TEST OF THE ATTACHMENT POINT  
USED DURING ERECTION |  
5.5 SCHADENS- UND VERSAGENSKRAFTPRÜFUNG AM  
BEFESTIGUNGSPUNKT, DER BEI DER MONTAGE VERWENDET WIRD**

*Handwritten mark*

Applicable   Anwendbar	Yes   Ja	No   Nein	Result   Ergebnis	Date and signature   Datum und Unterschrift
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OK <input checked="" type="checkbox"/> NOK <input type="checkbox"/>	
Remark   Anmerkung:		Remark   Anmerkung:	Remark   Anmerkung:	

*Handwritten signature*  
KIMMIG GRUPPE





### 6 MAGNETIC LOSSES TEST | 6 PRÜFUNG DER MAGNETISCHEN VERLUSTE

Applicable   Anwendbar	Yes   Ja	No   Nein	Result   Ergebnis	Date and signature   Datum und Unterschrift
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OK <input checked="" type="checkbox"/> NOK <input type="checkbox"/>	29.7.2015
	Remark   Anmerkung: V4-50	Remark   Anmerkung:	Remark   Anmerkung: Test passed	Dominik Krämer

### 7 HEAT CYCLE TESTS | 7 TEMPERATURWECHSELPRÜFUNGEN

Applicable   Anwendbar	Yes   Ja	No   Nein	Result   Ergebnis	Date and signature   Datum und Unterschrift
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	OK <input type="checkbox"/> NOK <input type="checkbox"/>	
	Remark   Anmerkung:	Remark   Anmerkung:	Remark   Anmerkung:	

### 8 CORONA AND RIV TEST | 8 TEILENTLADUNGS- UND FUNKSTÖRSPANNUNGS – (RIV-) PRÜFUNGEN

Applicable   Anwendbar	Yes   Ja	No   Nein	Result   Ergebnis	Date and signature   Datum u. Unterschrift
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OK <input checked="" type="checkbox"/> NOK <input type="checkbox"/>	
	Remark   Anmerkung:	Remark   Anmerkung:	Remark   Anmerkung:	

### 9 FURTHER TESTS | 9 WEITERE TESTS

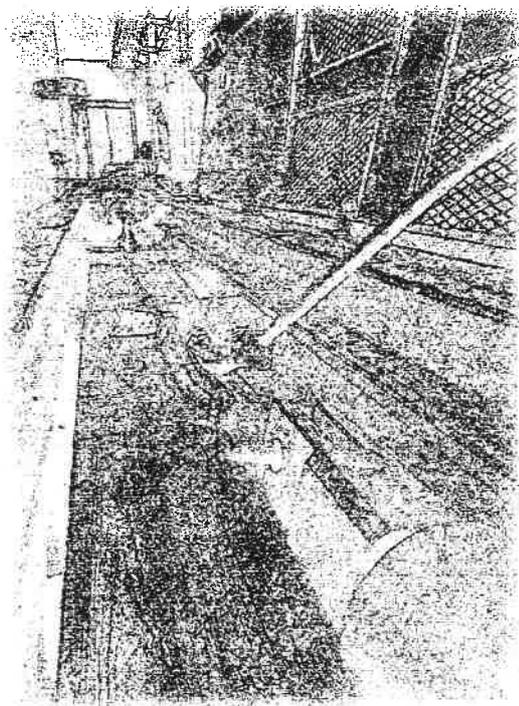


Лого MOSDORFER

# Типов сертификат от изпитване

**Обект: Носителна клема висящ тип**

**Обект № 4301.10**



## **Номер Доклад: Доклад № 4301.10-2017**

Важна забележка: Възпроизвеждането на която и да е част от този отчет, дублирането или разпространението е строго забранено без предварително съгласие Mosdorfer GmbH. Този доклад се отнася изключително до посочените продукти, обхват и условия.

Важна забележка: Възпроизвеждането, дублирането или разпространението на която и да е част от този отчет е без предварително писмено предизвестие

Разрешението от Mosdorfer GmbH е строго забранено. Този доклад е изключителен за съдържащите се в него

Продукти, обхват и условия.

Превел: Младен Методиев .....

# Тип сертификат от изпитване

Обект 4301.10  
Описание Носителна клема висящ тип I  
Чертеж F0402006 - Rev g  
Дата на изпитване 29.07.2017г.  
Завод Mosdorfer Weiz  
Изпитващ инженер Mr Dominik Kriimmer

Стандарт  DIN EN 61284  
 DIN EN 61897  
 DIN EN 61854  
 ISO 1461  
 ISO 10684 (

Резултати от изпитването

Приложение A

Заключение:

Всички тестове съгласно горесцитираните стандарти бяха изпълнени успешно

Превел: Младен Методиев .....

ОБОРУДВАНЕ ИЗПОЛЗВАНО ПРИ ТЕСТА

Машина за изпитване на опън	100kN <input type="checkbox"/>	600kN <input type="checkbox"/>	1200kN <input checked="" type="checkbox"/>
Машина за тест на деформация при удар	<input type="checkbox"/>		
Машина за изпитване на твърдост	<input type="checkbox"/>		
Машина за спектрален анализ	<input type="checkbox"/>		
Дебеломер	<input checked="" type="checkbox"/>		
Динамометричен ключ	<input checked="" type="checkbox"/>		

Ревизия No. 1

Mosdorfer GmbH

Mosdorfer GmbH

Подпис: не се чете  
чете

Подпис: не се

Извършил / Erstellt: Dominik Krammer  
Дата: 29.07.2015г.

Одобрил: Mr. Christian Freismuth  
Дата: 29.07.2017г.

СТАНДАРТНИ СЪГЛ 61284 ©IEC: 1997-09

№	Тест	Тип на теста	Тип на теста	Тип на теста
1	Визуален оглед	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Проверка на размерите и материала	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Тест за галванизация	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Тестове без разрушаване	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Механичен тест	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	деформация и разрушаване на точите на окачване	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Приплъзване	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Болтови връзки	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Опън	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	деформация и разрушаване на точите на окачване	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Тест за магнитни загуби	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Тест за топлинен цикъл	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Арматура за изолаторни вериги и м.з.в.

Носителни клеми

Опъвателни съединения и опъвателни клеми

№	Тест	Тип на теста	Тип на теста	Тип на теста
8	Корона и RIV тест	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	Визуален оглед	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Проверка на размерите и материала	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Тест за галванизация	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Тестове без разрушаване	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Механичен тест			
	деформация и разрушаване на точите на окачване	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Приплъзване	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Болтови връзки	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Опън	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	деформация и разрушаване на точите на окачване	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Тест за магнитни загуби	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Тест за топлинен цикъл	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Корона и RIV тест	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Арматура частично нагоярена на опън

Ремонтни муфи

Защитна изолаторна арматура

AZ

### ДОПЪЛНИТЕЛНИ ТЕСТОВЕ

№.	Тест	Забележка
9		
10		
11		
12		
13		
14		

### 1 ВИЗУАЛЕН ОГЛЕД

Приложим	Да	НЕ	Резултат	Дата и подпис
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ОК <input checked="" type="checkbox"/>	29.07.2015
	Забележка VA 11-508	Забележка	Забележка Предмета отговаря на чережа	Dominik Krdmmer

--	--	--	--

### 2 ПРОВЕРКА НА РАЗМЕРИТЕ И МАТЕРИАЛА

Приложим	Да	НЕ	Резултат	Дата и подпис
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ОК <input checked="" type="checkbox"/>	29.07.2015
	Забележка VA 11-508	Забележка	Забележка Предмета отговаря на чережа	Dominik Krdmmer

Превел: Младен Методиев .....

Предмет	Носителна клема
---------	-----------------

Означение	120kN ; MO ; 40kA ; Ø24-32; F0402006 i MA = 45Nm ; 5/10 70 25060.131; MO; Ø24-32 MO : Ø24-32: 2D035,265
-----------	---

N	Tol.		20	Tol.		75	Tol.		280	Tol.		115	Tol.		Tol.	Tol.
	+	-		+	-		+	-		+	-		+	-		
	50	1.5		1.4		1.5		2.5		1.5						
		1.5		0.2		1.5		2.5		1.5						
1	50		21,1		76		281		114							
2	50,1		20,6		76		279		114							
3	50,1		20,8		75		278		114							
4																
5																

N	Tol.		Tol.												
	+	-		+	-		+	-		+	-		+	-	
1															
2															
3															
4															
5															

Превел: Младен Методиев .....

MB

Slipping strength: min. 25% of UTS of conductor.

1	Clamp body	Al-1010	21.000.000
2	Bolt 1/2"	A2-70	21.000.000
3	Washer 1/2"	A2-70	21.000.000
4	Washer 1/2"	A2-70	21.000.000
5	Locking piece	Al-1010	21.000.000
6	Lock	Al-1010	21.000.000

		Type: 274 mm Corono free susp. clamp 43.0-32.0 mm	for lead g A3
1500 (2000) 2000 (2500) 2500 (3000)	40 kN 120 kN 170 kN	Breaking load: 170 kN approx. 2.5 kg	Page: 1-2

AZ

MB

Превел: Младен Методиев .....

MB

3 ТЕСТ ЗА ГАЛВАНИЗАЦИЯ  
EN ISO 1461 и EN ISO 10684

Приложим	Да	НЕ	Резултат	Дата и подпис
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ОК <input checked="" type="checkbox"/>	29.04.2011
	Забележка VA 11-508	Забележка	Забележка	Dominik Krdmmer

Ковани части + плочи				Отливки				Болтове и гайки			
Специфицирана стойност $\geq 85 \mu\text{m}$				Специфицирана стойност $\geq 80 \mu\text{m}$				Специфицирана стойност $\geq 40 \mu\text{m}$			
	средно	мин	мах		средно	мин	мах		средно	мин	мах
1											
2								1	71	55	76
3								2	69	57	81
								3	82	75	98
								1			
								2			
								3			

4. ТЕСТОВЕ БЕЗ РАЗРУШАВАНЕ

Приложим	Да	НЕ	Резултат	Дата и подпис
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ОК <input type="checkbox"/>	
	Забележка	Забележка: Не е приложим	Забележка	

Превел: Младен Методиев .....

MB

## 5 Механичен тест

### 5.1 Сила на деформация и разрушаване

Приложим	Да	НЕ	Резултат	Дата и подпис
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ОК <input checked="" type="checkbox"/>	29.07.2015
	Забележка VA11-508	Забележка	Забележка	Sebastian Troppauer

Тест №	Резултат kN	Забележка
2058	120	Номинален товар
	136.7	Без счупване изпитването успешно
2057	120	Номинален товар
	137.3	Без счупване изпитването успешно
2058	120	Номинален товар
	136.2	Без счупване изпитването успешно

### 5.2 Изпитване на приплъзване

Приложим	Да	НЕ	Резултат	Дата и подпис
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ОК <input checked="" type="checkbox"/>	
	Забележка VA-15-2084	Забележка	Забележка ACSR Gannet ø 25,75mm	29.9.2017 C.Freismuth

Тест №	Резултат kN	Забележка
4717	35.65	Номинален товар
		Без счупване изпитването успешно
4718	35.24	Номинален товар
		Без счупване изпитването успешно
4719	35.71	Номинален товар
		Без счупване изпитването успешно

Превел: Младен Методиев .....

### 5.3 Изпитване затягането на болтовете

Приложим	Да	НЕ	Резултат	Дата и подпис
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ОК <input checked="" type="checkbox"/>	Dominik Krdmmer
	Забележка	Забележка	Забележка 45Nm :Няма счулване 45Nm x 1,1 = 49,5Nm : Няма счулване, Нишка Ок	

### 5.4 Изпитване на опън

Приложим	Да	НЕ	Резултат	Дата и подпис
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ОК <input type="checkbox"/>	
	Забележка	Забележка	Забележка	

### 5.5 деформация и разрушаване на точите на окачване

Приложим	Да	НЕ	Резултат	Дата и подпис
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ОК <input checked="" type="checkbox"/>	
	Забележка	Забележка	Забележка	

### 6 Магнитни загуби

Приложим	Да	НЕ	Резултат	Дата и подпис
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ОК <input checked="" type="checkbox"/>	29.07.2015
	Забележка V4-50	Забележка	Забележка Успешно прединава теста	Dominik Krdmmer

### 7 Изпитване на топлинен цикъл

Приложим	Да	НЕ	Резултат	Дата и подпис
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ОК <input type="checkbox"/>	
	Забележка	Забележка	Забележка	

### 8 Корона и RIV тест

Приложим	Да	НЕ	Резултат	Дата и подпис
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ОК <input checked="" type="checkbox"/>	
	Забележка	Забележка	Забележка	

### 9 Допълнителни тестове

Превел: Младен Методиев .....



**MOSDORFER**  
AUSTRIA

MA

## Prüfprotokoll Nr. V4-50

Test report / Rapport d'essai

**Kunde**  
Customer  
Client

A.R.E.C.

**Auftrags Nr.**  
Order No.  
Commande no.

**vom**  
from  
du

**Bestell Nr.**  
Purchase No.  
Marche no.

**Verfasser**  
Carried out by  
Fait par

M. Lachmann

**Datum** 05.04.2012  
Date  
Date

**Betrifft:**  
Ref.:  
Objet:

Magnetic losses test on  
suspension clamps No. 4301.13/0 (drawing No. F0402005) incl.  
armour rods No. 4772.237 (drawing No. F1003008)  
according to IEC 61284  
Type of conductor: ACSR  $\varnothing$  31,59 mm "Curlew"

### General:

This type test is aimed at ascertaining the magnetic losses of suspension clamps and U-bolt type tension clamps for overhead line conductors (clamps for earth wires are excluded). The test shall be carried out as agreed between purchaser and supplier.

### Test procedure

A power frequency current (see figure 11) shall be passed through a suitable length of conductor and the power losses shall be measured both with and without the fittings assembled on the conductor. Armour rods shall be applied to the conductor if they are used in service. The test circuit geometry shall be exactly the same for both measurements. In each case, the conductor shall be allowed to reach its steady temperature. The conductor shall have the maximum diameter for which the fitting is designed ( $=520 \text{ mm}^2$ ). To measure the power losses of the fitting, a minimum number of five units shall be mounted on the conductor, spaced not less than 50 cm apart. The fittings under test shall be complete with all components assembled as defined in the supplier's drawing of the fitting. The test shall employ an a. c. voltage at a frequency of 50 Hz or 60 Hz and the magnitude for the current shall be according to table 2 of the IEC 61284 ( $=875\text{A}$ ). In countries where metric cables are not used, the test current shall be that of the smaller, nearest equivalent metric size conductor.

MOSDORFER Ges.m.b.H.  
A-8160 Weiz / Austria  
Mosdorfergasse 1, P.O. Box 86

Tel.: +43/3172/2505-0  
Fax: +43/3172/2505-29

e-mail: office@mosdorfer.com  
www.mosdorfer.com



**KNILL Gruppe**

Sitz: Weiz, FN 65861 f, Handelsgericht Graz

Bankverbindung: P.S.K. Kto. 91.001.506, BLZ: 60.000

MA



MOSDORFER  
AUSTRIA

MB

Prüfprotokoll Nr.: V4-50  
Test report No.  
Rapport d'essai no.

Blatt Nr.: 2  
Page No.  
Feuille no.

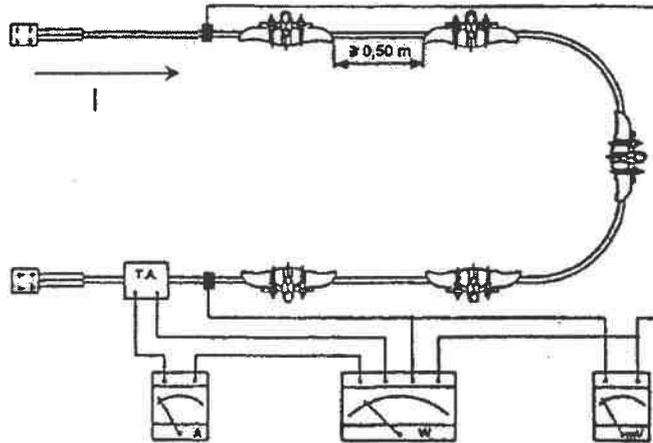
### Acceptance criteria

The test is passed if the magnetic losses of the clamp are less or equal to  $\alpha$  times the power losses per unit length of the conductor. The condition corresponds to the relation

$$\frac{P_D - P_C}{N} \leq \alpha \cdot \frac{P_C}{L}$$

where

- $P_C$  are the power losses of the reference length of the conductor without fittings, in watts;
- $P_D$  are the power losses of the reference length of the conductor with fittings, in watts;
- $L$  is the reference length of the conductor in metres;
- $N$  is the number of fittings mounted;
- $\alpha$  is the evaluation coefficient. Unless otherwise stated by the purchaser or supplier it shall be taken as equal to 1.



MC 10607

Figure 11 – Magnetic losses test

AZ

MB

MA

Prüfprotokoll Nr.: **V4-50**  
Test report No.  
Rapport d'essai no.

Blatt Nr.: 3  
Page No.  
Feuille no..

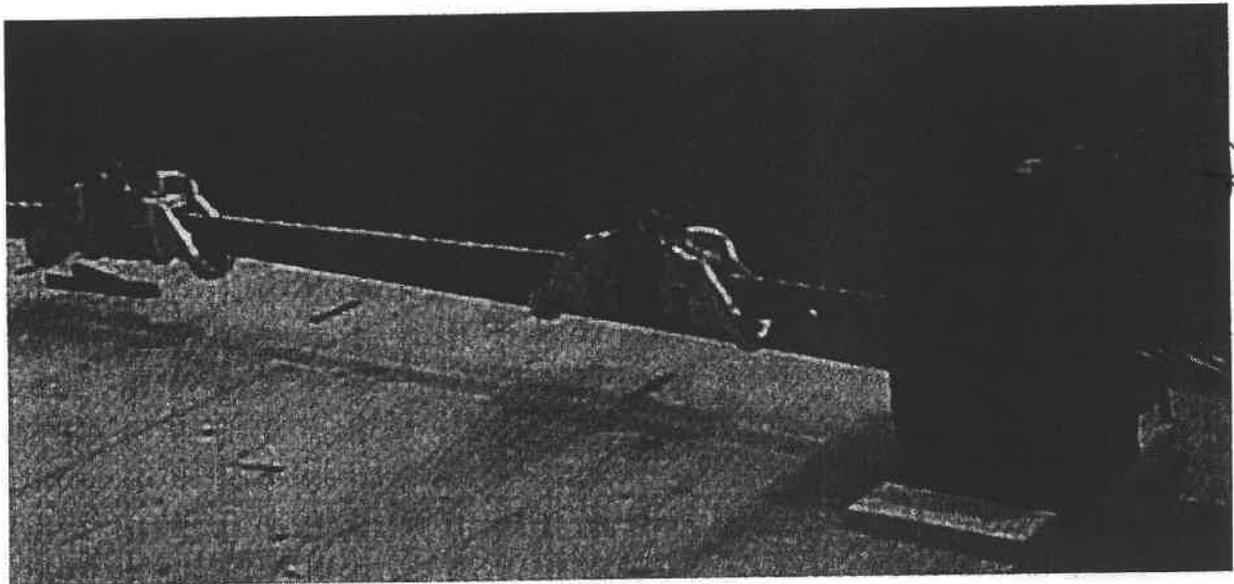
**Results:**

I = 875 A  
P<sub>C</sub> = 278 W  
P<sub>D</sub> = 272,5 W  
L = 5 m  
N = 5  
α = 1

$$\frac{P_D - P_C}{N} \leq \alpha \cdot \frac{P_C}{L}$$
$$\frac{272,5 - 278}{5} \leq 1 \cdot \frac{278}{5}$$
$$-1,1 \leq 55,6$$

**The suspension clamps type No. 4301.13/0 (Drawing No. F0402005) passed the magnetic losses test according to the IEC 61284 successfully.**

**Documentation:**



Picture 1: Two specimen including current-transformer

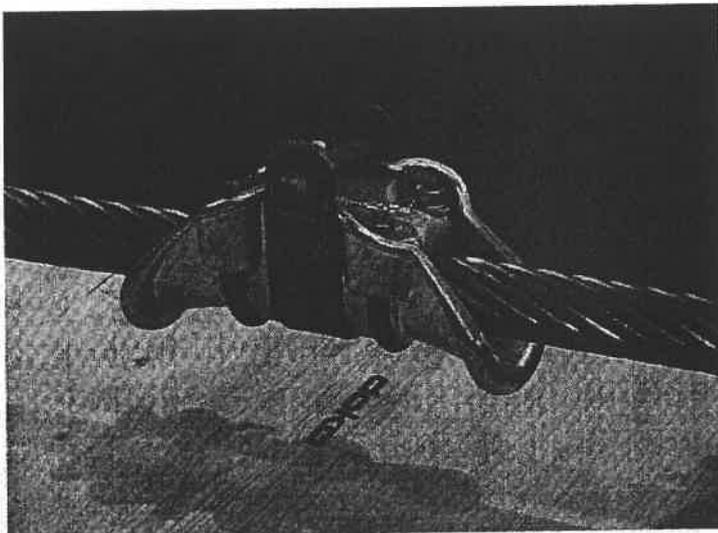
MA

*ms*

Prüfprotokoll Nr.:  
Test report No.  
Rapport d'essai no.

V4-50

Blatt Nr.: 4  
Page No.  
Feuille no..



Picture 2: Suspension clamp including armour rods

Location of the test:

High voltage test laboratory *VA Tech ELIN 8160 Weiz*

Test engineers:

Mr. Grünseis	VA Tech ELIN
Mr. Ponsold	VA Tech ELIN
Mr. Troppauer	Mosdorfer

Used measurement equipment:

Current transformer : 500-4000 A  
Transformer 0 ± 6000 A  
Wide band power analyser D 6100

**Заличено по чл. 36а, ал.3 от ЗОП**

A-8160 Weiz

Ing. Wolfgang Troppauer

Martin Lachmann

*ms*

*AL*

**MOSDORFER**  
1 AUSTRIA

# Prufprotokoll Nr. V4-50

Тестов протокол

Клиент A.R.E.C.

Auftrags Nr. vom  
Order No. from Commande no. duНомер на  
заявкатаVerfasser M. Lachmann Datum 05.04.2012  
Carried out by Date Fait par Date

Обект Тест магнитни загуби на носителни клеми  
No. 4301.1 3/0 (четреж No. F0402005) включително  
Подсилени колове No. 4772.237 (чертеж No. FI  
003008) съгласно IEC 61284  
Тип на проводника: ACSR 031,59 mm "Curlew"

## Основни:

**Този тип тест е насочен към установяване на магнитните загуби на новителниете клеми и U-болт опъвателни клеми за проводниците на въздушни линии (изключени са клеми за м.з.в.). Изпитването се извършва по споразумение между купувача и доставчика.**

## Тестова процедура

**Високо честотен ток (виж фигура 11) ще премине през подходяща дължина на проводника и загубите ще бъдат измерени със и без арматура прикрепена към проводника. Подсилените колове ще бъдат прикрепени към проводника ако същите се използват. Геометрията на изпитвателния кръг ще бъде еднаква за двете измерения. И в двата случая, ще бъде позволено на проводника да достигне постоянна температура. Проводникът ще има максимален диаметър за които арматурата е проектирана (=5200мм<sup>2</sup>). За да се измерят загубите на арматурата, минимален брой от пет единицище бъдат монтирани на проводника, с разстояние помежду им не по-малко от 50 см. Арматурата която се тества ще бъде монтирана с всички компоненти предвидени в проекта и. Теста ще включва А.С напрежение з честота 50 или 60 херца и магнитута на тока ще бъде съгласно таблица 2 на IEC 61284 (=875A).**

MOSDORFER Ges.m.b.H.  
A-8160 Weiz / Austria  
Mosdorfergasse 1,Tel.: +43/3172/2505-0  
Fax: +43/3172/2505-29  
P.O. Box 86e-mail: [office@mosdorfer.com](mailto:office@mosdorfer.com)  
[www.mosdorfer.com](http://www.mosdorfer.com)  
KNtl  
L  
Grup  
pe

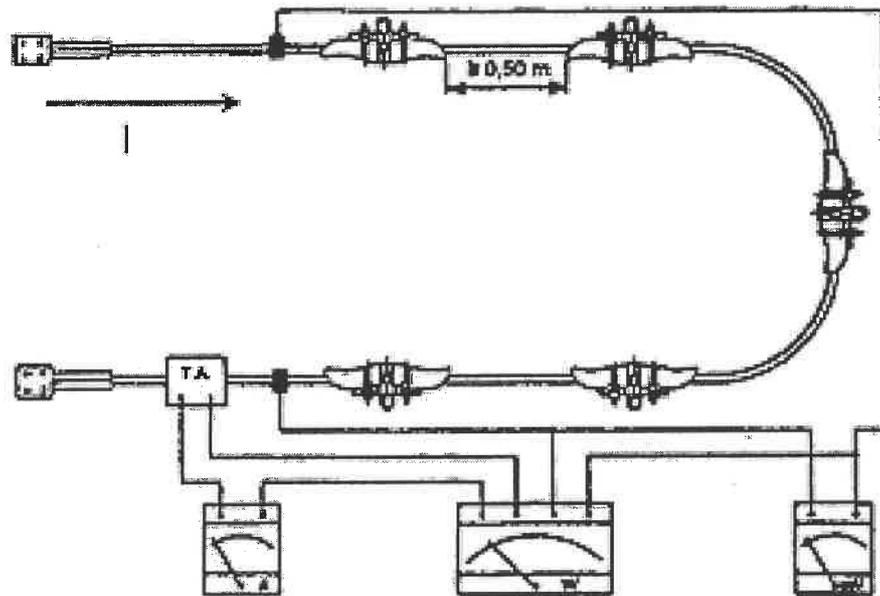
### Критерии за приемане

**Теста е преминал ако магнитните загуби от клемите са по-малки или равни на загубите на мощност на единица дължина на проводника. Състоянието кореспондира с връзката**

$$\frac{P_D}{N} < a \cdot \frac{P_C}{L}$$

където

$P_C$  са загубите от съответната дължина на проводника без арматура, във ватове;  
 $P_D$  са загубите от съответната дължина на проводника с арматура, във ватове;  
 $L$  е съответната дължина на проводника в метри;  
 $N$  е броят на монтираните арматури;  
 $a$  е коефициента на изчисление. Освен ако купувачът не посочи друго, или доставчик, той се счита за равен на 1.



Фиг. 11 Тест за магнитни загуби

*Handwritten signature*

Priifprotokoll Nr.: *lit rn*  
 Test report No. V T"OU  
 Rapport d'essai no. \_\_\_\_\_

Blatt Nr.  
 Page No.  
 Feuille no.

**Резултати:**

1 = 875 A  
 P<sub>c</sub> = 278 W  
 P<sub>D</sub> = 272,5 W  
 L = 5 m  
 N = 5  
 a = 1

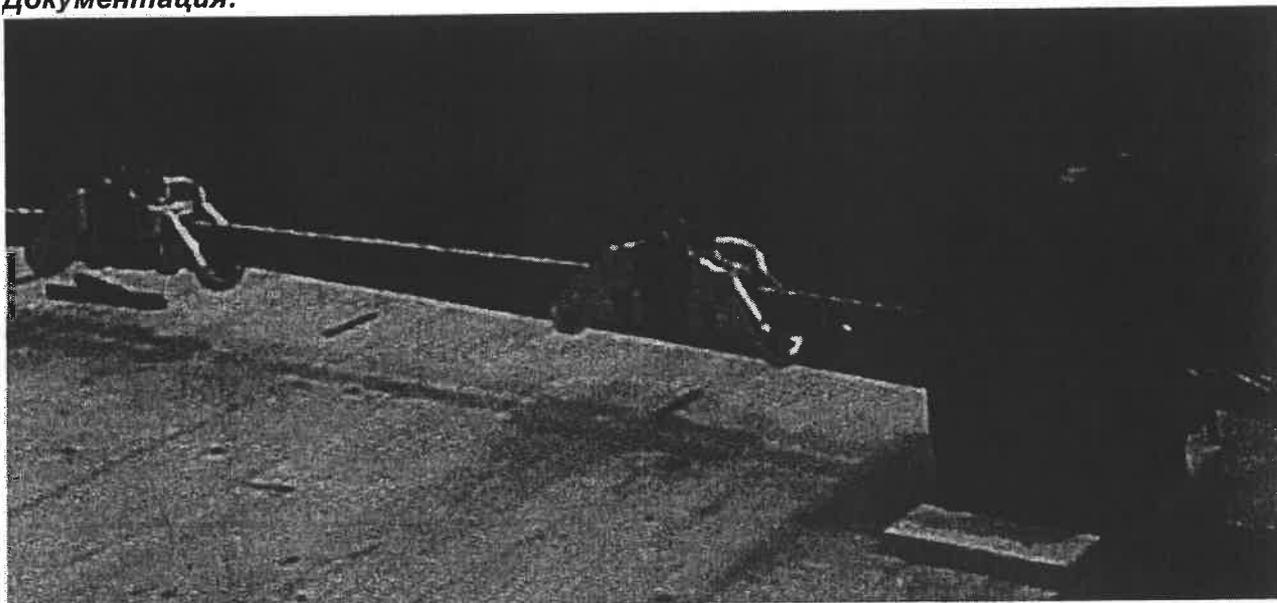
$$\frac{P_c \cdot N}{L \cdot a} = \frac{278 \cdot 5}{5 \cdot 1} = 278$$

*(Note: The image shows a calculation that appears to be 272.5 \* 278 / (5 \* 5) = 61.556, which does not match the text above.)*

**Носителни клеми тип No. 4301.13/0 (Drawing No. F0402005) преминаха теста за магнитни загуби съгласно IEC 61284 успешно.**

*Handwritten mark*

**Документация:**



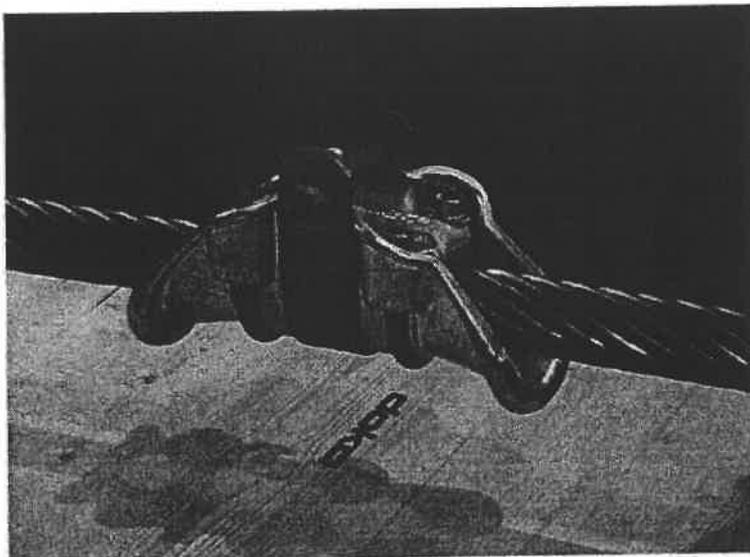
Picture 1: Два проби, включващи токов трансформатор

*Handwritten signature*

Priifprotokoll  
Nr.:  
Test report No.  
Rapport d'essai no.

V4-50

Blatt Nr.: 4  
Page No.  
Feuille no..



Picture 2: Носителна клема

Местоположение на теста:

Високоволтова тестова лаборатория VA Tech ELIN

8160 Weiz Тестови инженери:

Mr.	Grunseis	VA Tech ELIN
Mr.	Ponsold	VATech ELIN
Mr.	Troppauer	Mosdorfer

Използвано измервателно оборудване:

Токов трансформатор: 500-4000 A  
Трансформатор  $0 \pm 6000$  A  
Високофреkwентен анализатор D 6100  
Ing. Wolfgang Troppauer

**Заличено по чл. 36а, ал.3 от ЗОП**

Gesellschaft m.b.H.  
A-8160 Weiz

  
Martin Lachmann



**Contents**

<b>Summary of the electrical test results</b>	<b>Nominal values, or values acc. to specification</b>	<b>Test result</b>
<b>1. <u>Lightning impulse test</u></b>		
1.1 Dry lightning impulse withstand voltage, positive	1425 kV <sup>1)</sup>	<b>1691 kV</b>
Dry lightning impulse withstand voltage, negative	1425 kV <sup>1)</sup>	<b>1866 kV</b>
1.2 50 % Dry lightning impulse flashover voltage, positive	-----	<b>1759 kV</b>
50 % Dry lightning impulse flashover voltage, negative	-----	<b>1941 kV</b>
<b>2. <u>Wet switching impulse test</u></b>		
2.1 Wet switching impulse withstand voltage, positive	1050 kV <sup>1)</sup>	<b>1054 kV</b>
Wet switching impulse withstand voltage, negative	1050 kV <sup>1)</sup>	<b>1055 kV</b>
<b>3. <u>Corona test</u></b>		
4.1 Corona extinction voltage	>267 kV	<b>283 kV</b>
4.2 Corona inception voltage	-----	<b>289 kV</b>
<b>4. <u>Radio interference test</u></b>		
4.1 Radio interference voltage at 267 kV test voltage	<46 dB/200µV	<b>24,1dB / 16 µV</b>
<b>5. <u>Appendix:</u></b> Photo of the test's High voltage laboratory Selb (top view) Circuit diagram for test voltages Oscillogram for lightning impulse voltage Oscillogram for switching impulse voltage Circuit diagram for RIV-test voltage Drawing		

1) Values acc.to IEC 60071, Part 1, table 3

*(Handwritten signatures and marks)*

**Заличено по чл. 36а, ал.3 от ЗОП**

*(Handwritten signature)*

**1. Ascertainment of lightning impulse voltage**

**1.1 Lightning impulse withstand voltage**

Withstand voltage test procedure D acc. to IEC 60060-1, subclause 7.3.1.4.

Withstand voltage ( $U_{10}$ ) is:  $U_{10} = U_{50} (1-1,3s)$  deviation  $s = 0,03$

test sample no.	measured voltage ( $U_{10}$ )		Measured voltage corrected ( $U_{10}$ )	
	positive polarity	negative polarity	positive polarity	negative polarity
1	1585 kV	1706 kV	1691 kV	1866 kV

**1.2 50 % Dry lightning impulse flashover voltage**

Withstand voltage test procedure D acc. to IEC 60060-1, subclause 7.3.1.4, part b.

( $U_{50}$  according the up - and - down method).

test sample no.	measured voltage ( $U_{50}$ )		measured voltage corrected ( $U_{50}$ )	
	positive polarity	negative polarity	positive polarity	negative polarity
1	1648 kV	1774 kV	1759 kV	1941 kV

Test specification: *IEC 60383 part 2, 61109, and IEC 60060 - 1.*

Ambient air conditions during test at : 07. April 2014

Air pressure 949,9 hPa, temperature 20,3 °C, humidity rel. / abs. 40,6 % / 7,12 g/m<sup>3</sup>.

Correction factor to point no.	1.2	
	positive polarity	negative polarity
Air density correction fact. k1	0,937	0,937
Humidity correction fact. k2	1,000	0,975
Correction factor $K_t = k1*k2$	0,937	0,914

The values of voltage are corrected to an air pressure of 1013 hPa, a temperature of 20 °C and an absolute humidity of 11 g/m<sup>3</sup>.

**Заличено по чл. 36а, ал.3 от ЗОП**

**2. Ascertainment of wet switching impulse voltage**

**2.1 Wet switching impulse withstand voltage acc to IEC 60060 – 1, clause 8.3**

Test procedure according to IEC 60060-1, subclause 8.3 and 7.3.1.2.

(Withstand voltage test procedure B, 15 impulses - max. two flashovers allowed).

test sample no.	measured voltage		measured voltage corrected	
	positive polarity	negative polarity	positive polarity	negative polarity
1	1018 kV	1019 kV	1054 kV	1055 kV

**Result:** 15 impulses at positive and negative polarity without flashover.

**Test specification:** IEC 60383 part 2, 61109, and IEC 60060 - 1.

Characteristics of the artificial rain: Measured on 09. April 2014

Resistivity of the rain water 105,6 $\mu$ S/cm at 16,7 °C.		
rain intensities.....	vertical component	horizontal component
upper part	1,2 mm / min	1,1 mm / min
middle part	1,3 mm / min	1,2 mm / min
lower part	1,4 mm / min	1,2 mm / min
Average	1,3 mm / min	1,2 mm / min

Ambient air conditions during test at : 09. April 2014

Air pressure 949,9 hPa, temperature 20,3 °C, humidity rel. / abs. 40,6 % / 7,12 g/m<sup>3</sup>.

Correction factor to point no.	2.1	
	positive polarity	negative polarity
Air density correction fact. k1	0,966	0,966
Humidity correction fact. k2	1,000	1,000
Correction factor $K_t = k1 \cdot k2$	0,966	0,966

The values of voltage are corrected to an air pressure of 1013 hPa, a temperature of 20 °C and an absolute humidity of 11 g/m<sup>3</sup>.

**Заличено по чл. 36а, ал.3 от ЗОП**

**3. Ascertainment of corona voltage**

**3.1. Corona extinction voltage**

The following corona extinction voltage values were ascertained:

Point of observation	Glow off $U_{eG}$	Streamer off $U_{eB}$
Amor rod	283 kV	No Streamer

**3.2. Corona inception voltage**

The following corona inception voltage values were ascertained:

Point of observation	Glow on $U_{iG}$	Streamer on $U_{iB}$
Amor rod	289 kV	No Streamer

Test specification: *IEC 60383 part 2, 61109, and IEC 60060 – 1 and similar to IEC 61284.*

Ambient air conditions during test at : 07. April 2014

Air pressure 949,9 hPa, temperature 20,3 °C, humidity rel. / abs. 40,6 % / 7,12 g/m<sup>3</sup>.

Correction factor to point no.	3.1	3.2
Air density correction fact. k1	0,998	0,998
Humidity correction fact. k2	0,998	0,998
Correction factor $K_t = k1 \cdot k2$	0,996	0,996

The values of voltage are corrected to an air pressure of 1013 hPa, a temperature of 20 °C and an absolute humidity of 11 g/m<sup>3</sup>.

**Заличено по чл. 36а, ал.3 от ЗОП**

**4. Ascertainment of radio interference voltage**

4.1 At a radio interference test voltage of 267 kV, an RIV value of 16 µV was measured.

Measurement device : MPD, Type TMG.  
 Test frequency : 1 MHz.  
 Measuring impedance : 300 Ω, Groundlevel : 6,0 µV.  
 Correction factor for test set up is : 2,4  
 Test specification : IEC 60437.  
 Ambient air conditions during test at : 07. April 2014

Air pressure 949,9 hPa, temperature 20,3 °C, humidity rel. / abs. 40,6 % / 7,12 g/m<sup>3</sup>.

Calculation of RIV - value in dB :  $P_u = 20 \lg U_x / U_1$   $U_1 = 1\mu V.$

**1. Measurement series (corrected) :**

Testvoltage in kV		288	267	243	218	194	170	146	121	97	73
RIV-value in µV		65	16	16	16	16	16	16	17	17	17
in dB		36,3	24,1	24,1	24,1	24,1	24,1	24,1	24,6	24,6	24,6

**2. Measurement series (corrected) :**

Testvoltage in kV	73	97	121	145	170	194	218	243	267	288	
RIV-value in µV	17	17	17	17	17	16	16	16	16	67	
in dB	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,1	24,1	24,1	24,1	36,5	

**3. Measurement series (corrected) :**

Testvoltage in kV		288	267	243	218	194	170	145	121	97	73
RIV-value in µV		67	16	15,5	15	15	15	15	15	15	15
in dB		36,5	24,1	23,8	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5

**Заличено по чл. 36а, ал.3 от ЗОП**

LAPP Insulators GmbH

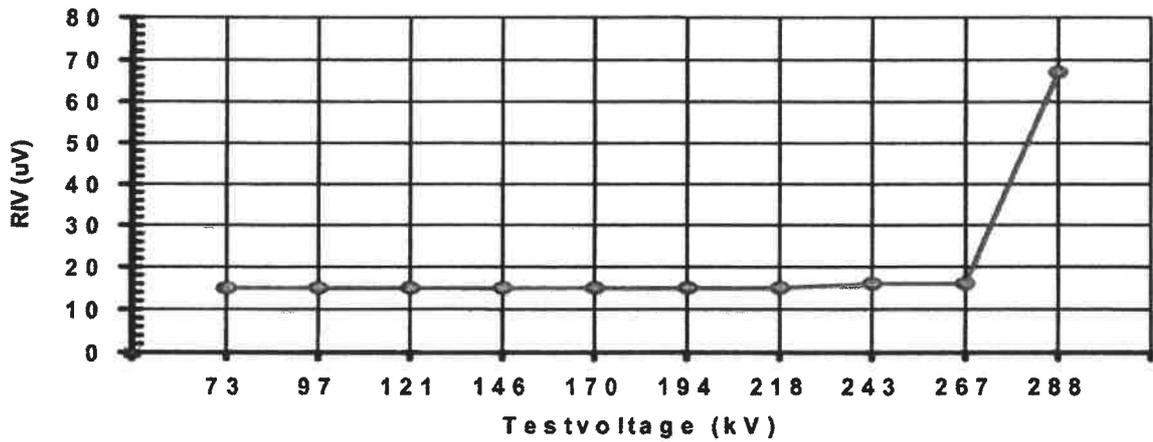
*ms*

**4. Ascertainment of radio interference voltage**

4.1 At a radio interference test voltage of 267 kV, an RIV value of 16  $\mu$ V was measured.

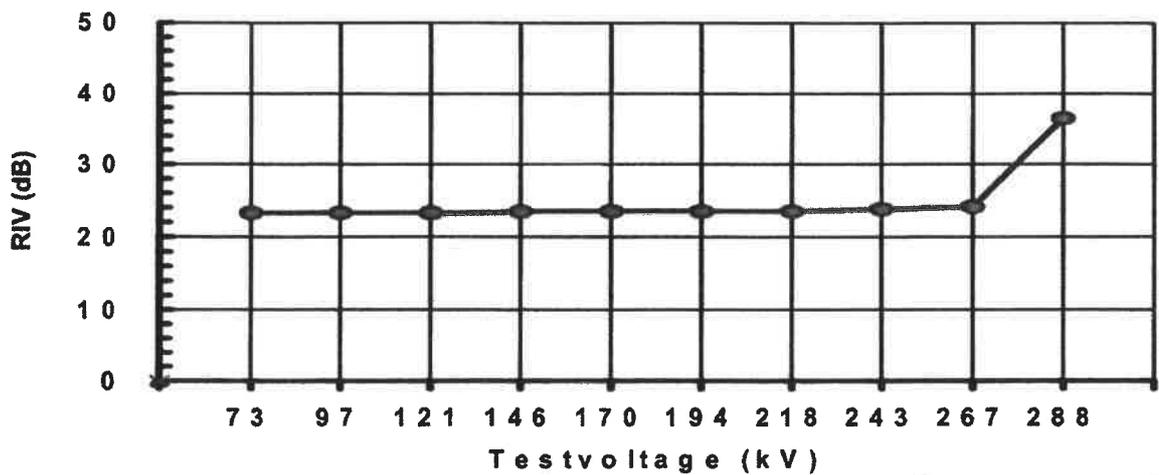
**Graph in  $\mu$ V:**

Measuring values of the 3rd measurement series (corrected).



**Graph in dB:**

Measuring values of the 3rd measurement series (corrected).



*R*

*[Signature]*

*[Signature]*

**Заличено по чл. 36а, ал.3 от ЗОП**

LAPP Insulators GmbH

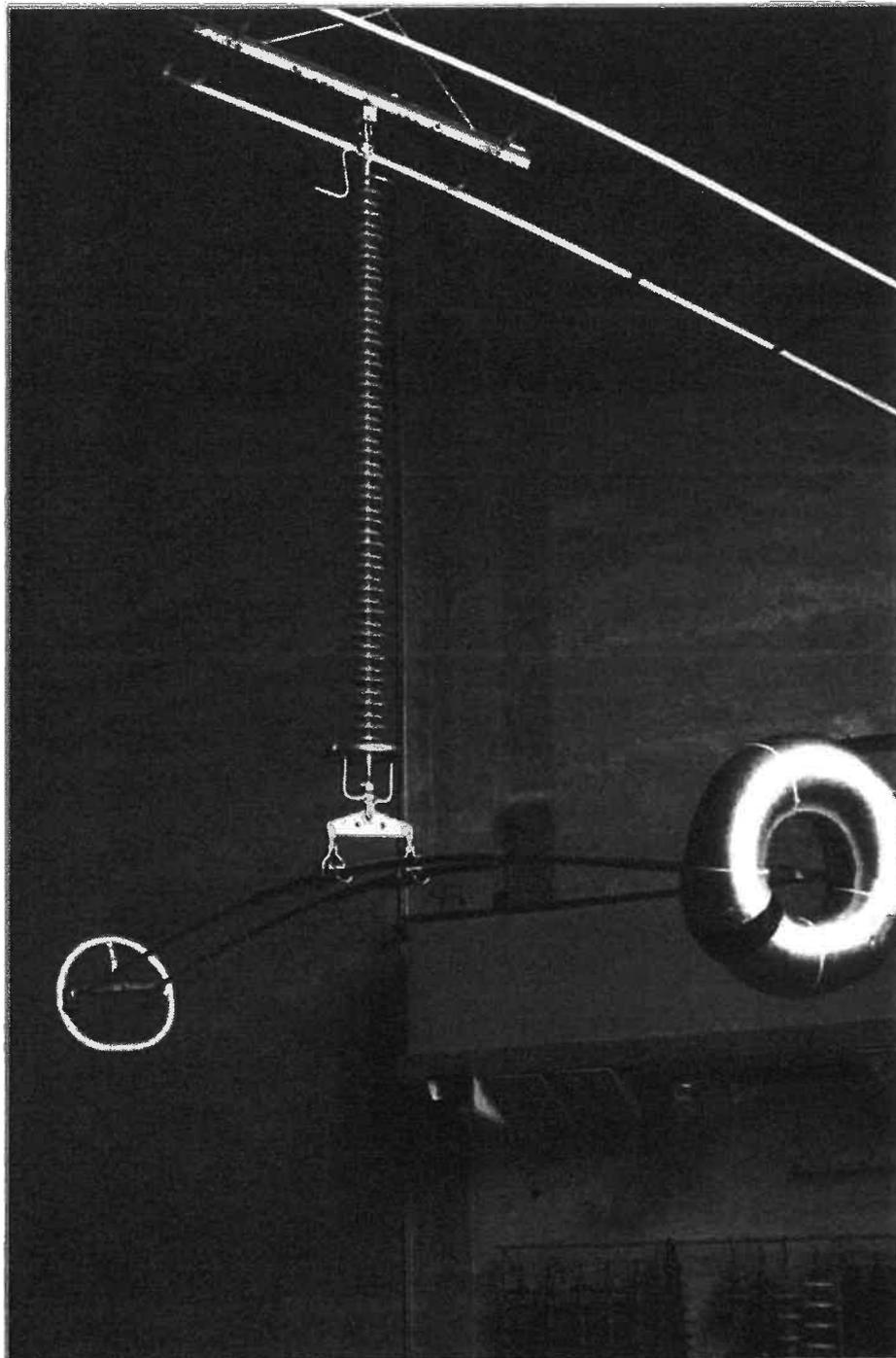
*[Signature]*

*[Signature]*

*[Signature]*

*MB*

5. Appendix



*AE*

Pict.1:

Photo of the test setup

*i.4*

*[Handwritten signatures]*

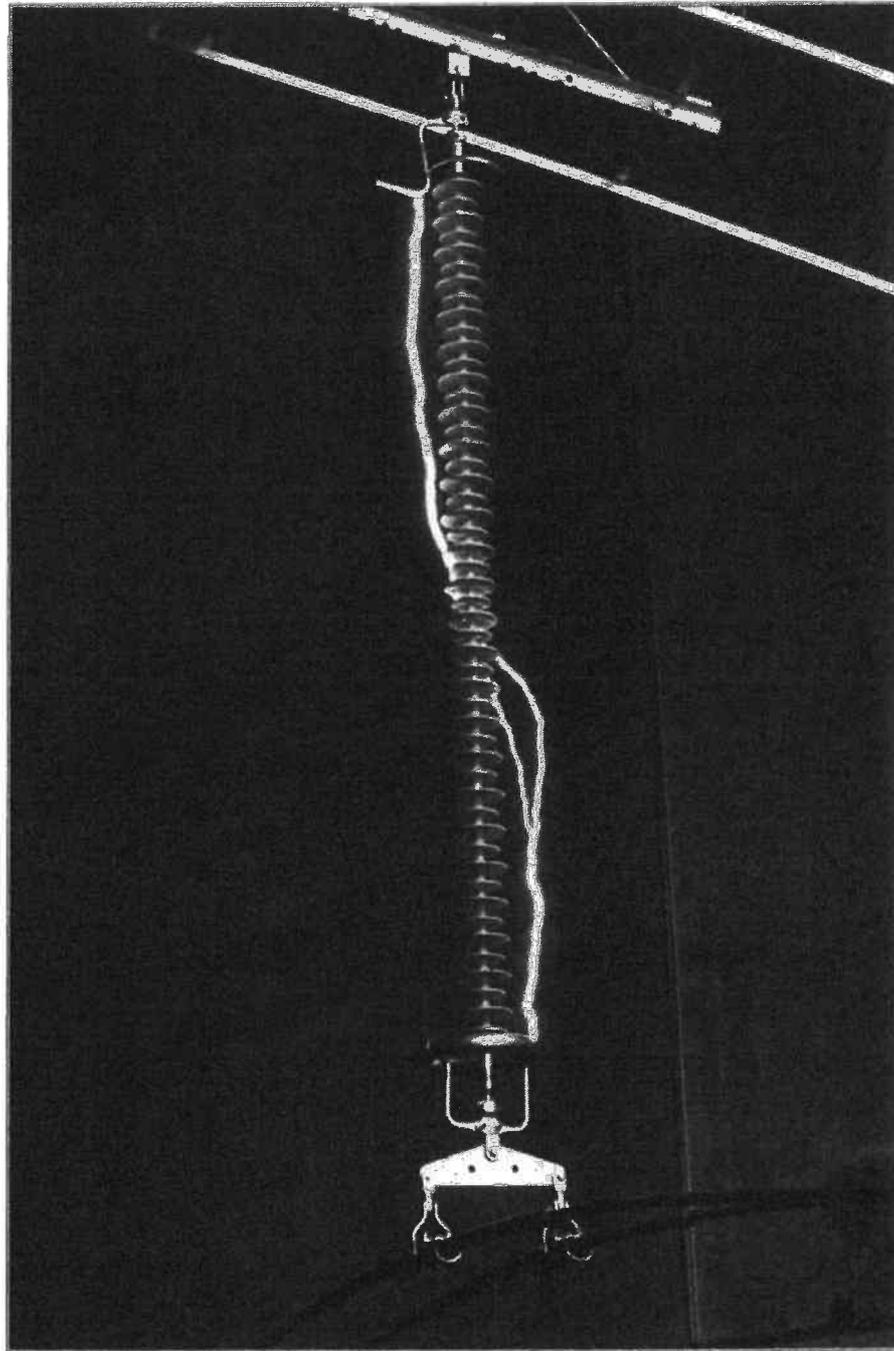
**Заличено по чл. 36а, ал.3 от ЗОП**

LAPP Insulators GmbH

*[Handwritten signature]*

*mg*

5. Appendix



*2*

Pict.2: 50% Lightning impulse flashover test

*[Handwritten signatures]*

**Заличено по чл. 36а, ал.3 от ЗОП**

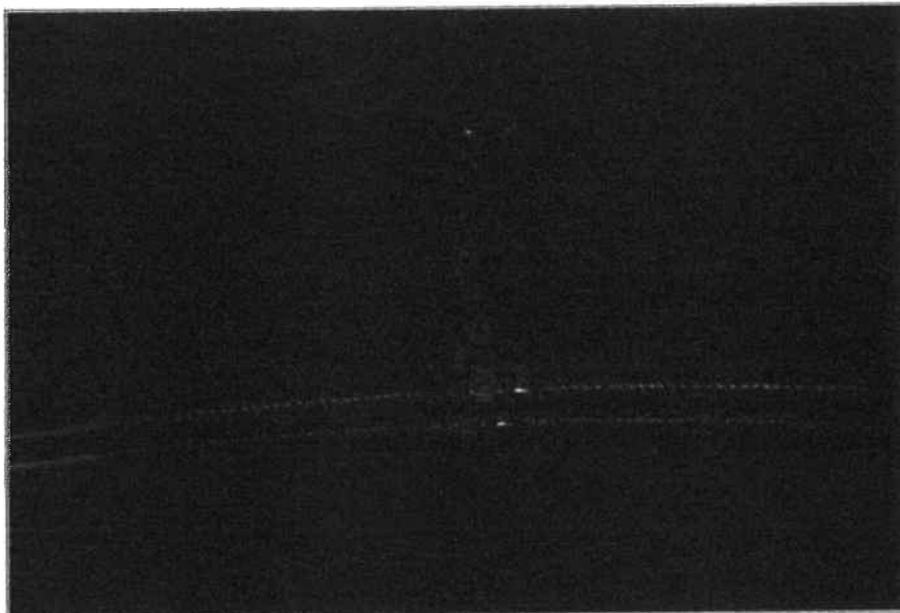
LAPP Insulators GmbH

*mg*

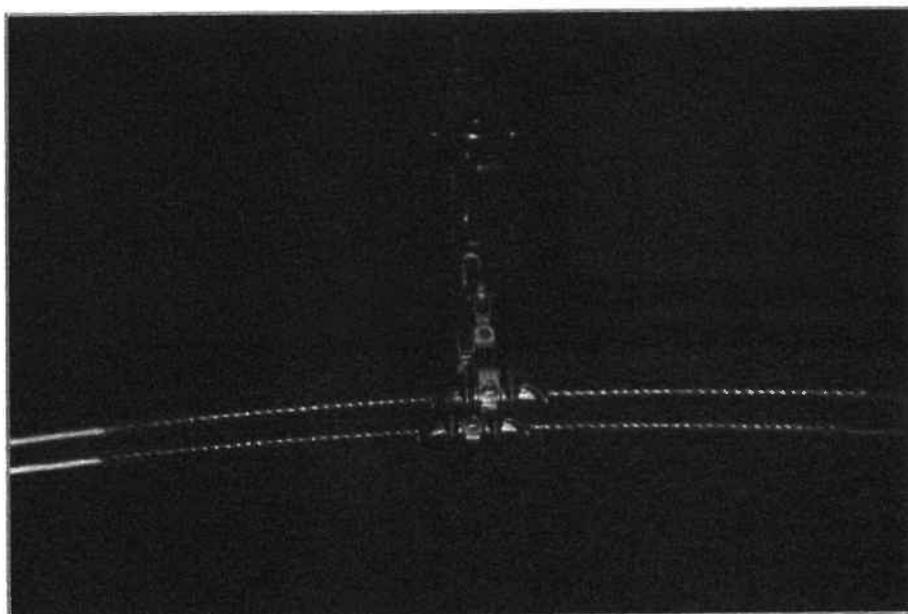
*[Handwritten signatures]*

*ms*

5. Appendix



**Pict.3: Corona inception voltage 289 kV on amor rod's**



**Pict.4: Corona extinction voltage 283 kV,  
Single suspension Set complete free of corona !**

*ms*

*ms*

i.4

*ms*

**Заличено по чл. 36а, ал.3 от ЗОП**

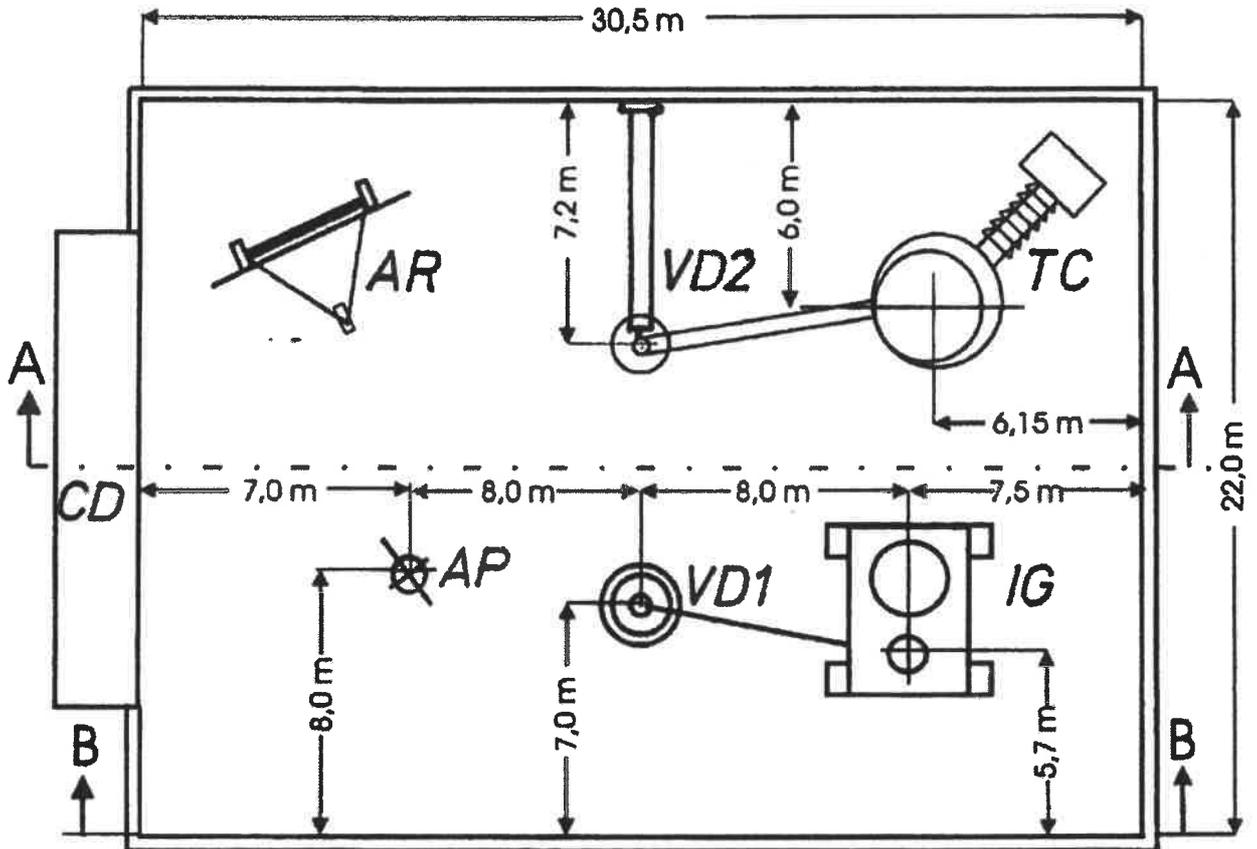
LAPP Insulators GmbH

*ms*

*ms*

5. Appendix

High voltage laboratory Selb ( top view )



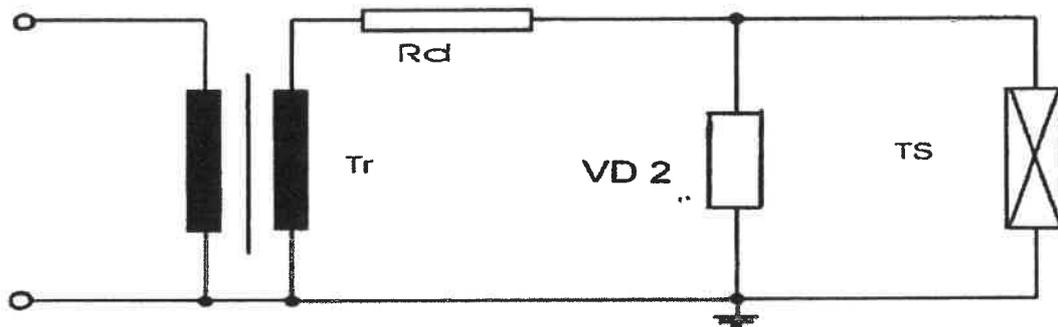
IG	Impulse Generator	View A	Arrangement for
VD 1	Voltage Divider (only for BIL and SIL)		Power frequency test
VD 2	Voltage Divider (only for AC - Test)		
TC	Transformer Cascade	View B	Arrangement for
AR	Artificial rain device		Impulse voltage test
AP	Attachment point of test sample		
CD	Command and control devices		

Заличено по чл. 36а, ал.3 от ЗОП

LAPP Insulators GmbH

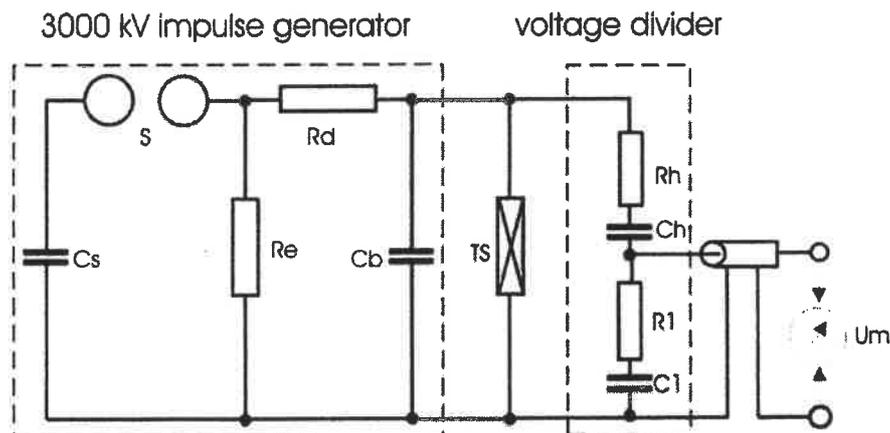
5. Appendix

Circuit diagram for test voltage



Circuit diagram for test with power frequency voltage

Tr	Transformer cascade	1300 kV 1300 kVA
Rd	Protecting resistor	20 kΩ
VD 2	Voltage Divider	1300 kV 300 pF
TS	Test sample	



Circuit diagram for test with lightning impulse voltage 1,2/50 μs and switching impulse voltage 250/2500 μs

- Cs : Main capacitor 26700 pF
- Rd : Damping resistor 282 Ω / ( 45 kΩ switching voltage)
- Re : Discharging resistor 1920 Ω / (180 kΩ switching voltage)
- Cb : Parallel capacitor 800 pF
- TS : Test sample
- Um : Measured voltage
- S : Ignition spark gap

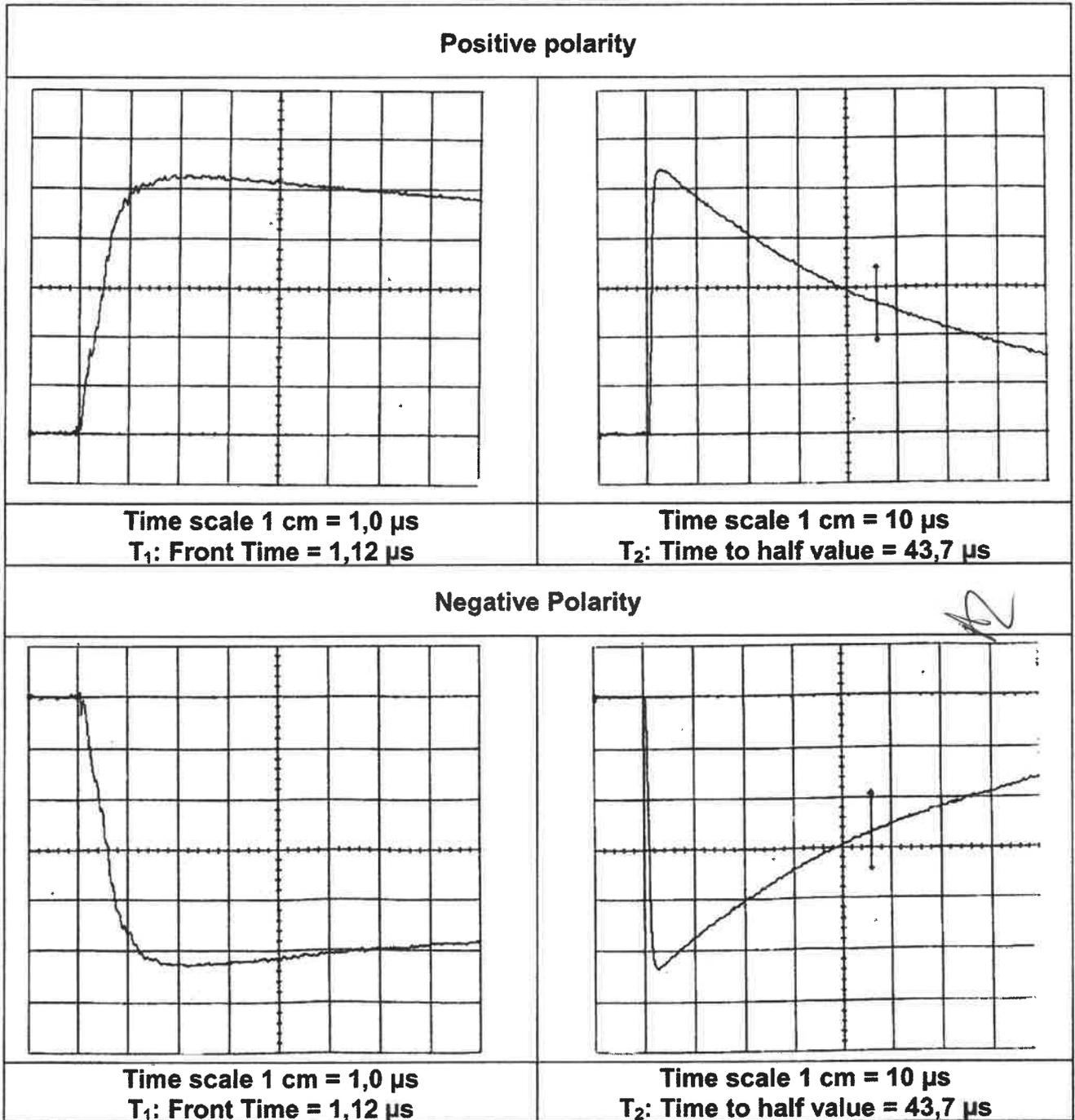
- Voltage divider
- R1 : Resistor 0,353 Ω
  - C1 : Capacitor 279,2 nF
  - Rh : Resistor 720 Ω
  - Ch : Capacitor 130 pF

**Заличено по чл. 36а, ал.3 от ЗОП**

*Handwritten mark*

5. Appendix

Oscillogram for lightning impulse voltage



**Заличено по чл. 36а, ал.3 от ЗОП**

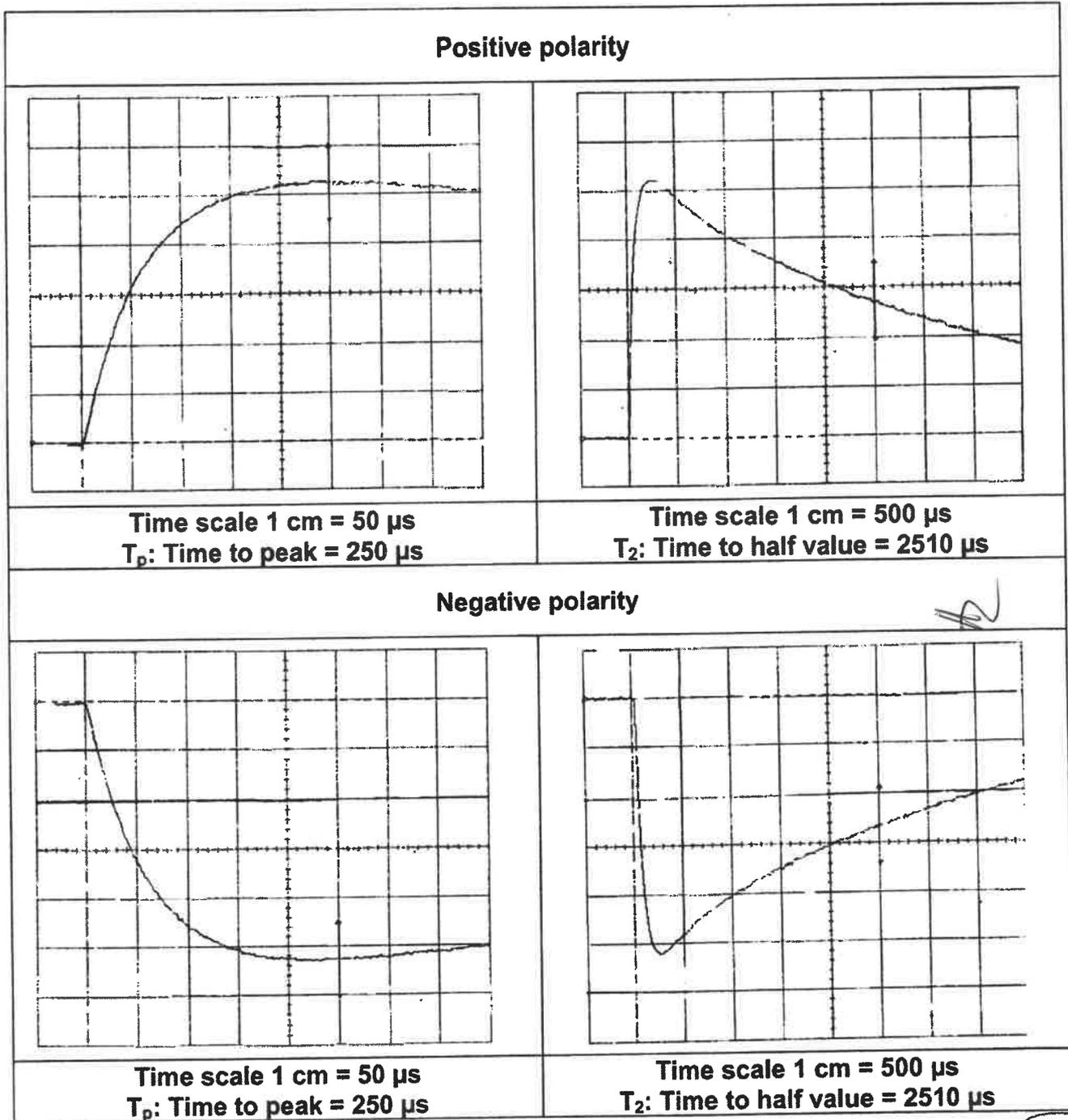
*Handwritten mark*

*Handwritten signatures and marks*

MB

5. Appendix

Oscillogram for switching impulse voltage



**Заличено по чл. 36а, ал.3 от ЗОП**

*[Handwritten signature]*

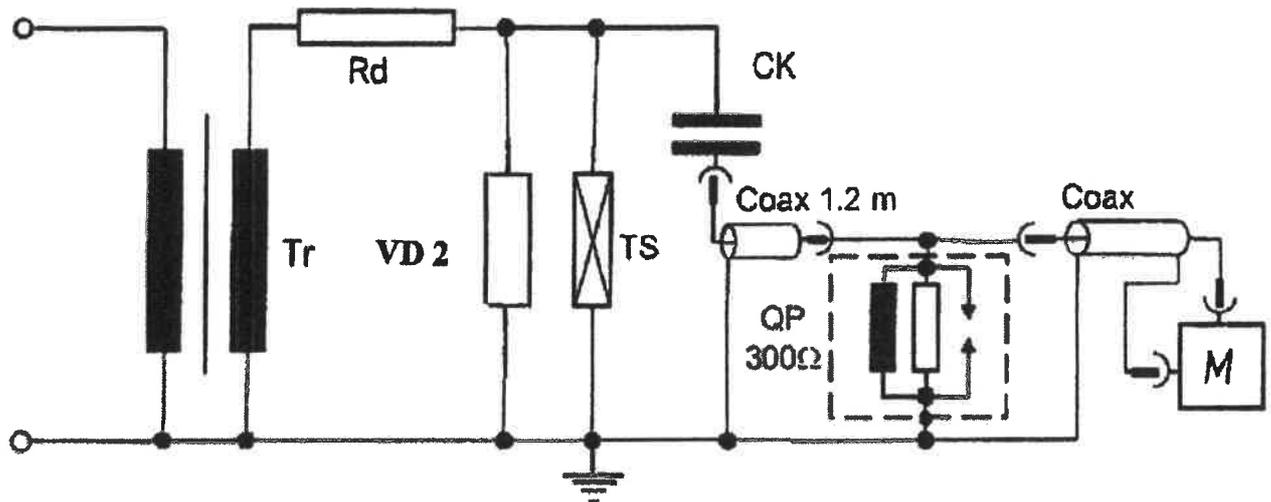
*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

5. Appendix

Circuit diagram for RIV - test



TR:	Transformer cascade	1300 kVA
Rd:	Protection resistor	20 kΩ
VD 2	Voltage Divider	1300 kV 300 pF
TS:	Test sample	
CK:	Coupling capacitor	1000 pF
Qp:	Quadripole	300 Ω
M :	Measurement equipment	MPS, Type TMG

Заличено по чл. 36а, ал.3 от ЗОП

5. Appendix

**Drawing**

**TECHNICAL DETAILS:-**

- 1) ALL DIMENSIONS ARE IN MM
- 2) GENERAL TOLERANCE  $\pm 3\%$
- 3) BREAKING STRENGTH OF ASSEMBLY WITHOUT SUSPENSION CLAMP 160 kN
- 4) SHORT CIRCUIT CURRENT RATING 40KA FOR 1s
- 5) CORONA PIV VOLTAGE  $\sim 267$  kV (r.m.s)
- 6) TOTAL WEIGHT OF ASSEMBLY :  $\sim 42.5$  kg (Approx).

NOTE: This drawing shall not be used for other than the use for which it was prepared. It is not to be used for other than the use for which it was prepared. It is not to be used for other than the use for which it was prepared.

Revision No. 1 Date 15/11/14 Description of modification: LOT 1

Client: SHIMANGA BACKHOES TRANSMISSION INVESTMENT PROJECT (SITIP)

Employer: TANZANIA ELECTRIC SUPPLY COMPANY LTD

Manufacturer: FIGHTNER FIGHTERS GROUP & CO. LTD

Contract No: NEC

Material: 400 KV DC OH LIRINGA-ODDOMA

Scale: SINGLE SUSPENSION SET

Part No: 01

Drawn By: [Signature]

Checked By: [Signature]

App. No: LHS12H0011

Rev. No: 04

Page: 2/10

QTY	Part No.	Description	Material	UTS
1	EC 120	Socket cable 40kV	Steel	170 kN
1	EC 120	Arms 100 mm	Steel	170 kN
1	EC 120	Arms 100 mm	Steel	170 kN
1	EC 120	Ball eye nut	Steel	170 kN
1	EC 120	Suspension rope	Steel	170 kN
1	EC 120	Standard	Steel	170 kN

**Заличено по чл. 36а, ал.3 от ЗОП**

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Превод от Английски  
Лого LiKE

Протокол от изпитване No : 34/14  
Изпитван обект : 400 kV Единична носителна верига за 2xACSR "BLUEJAY".  
Mosdorfer чертеж № : I\_HS12H0011  
LAPP- чертеж № : 12 K 1296 Mat.no: 7.095853.82.01.00  
Цялостна дължина : 4005 mm, Искрово разстояние : 2962 mm.  
Искрови аксесоари : С капацитивни пръстени.  
Клиент : Tanzania Electric Supply Company Limited  
Клиентска поръчка № : 5845218586.  
Участници : Mr.Joas Amos / Tanzania Electric Supply Co.Ltd,  
Mr.Khalid Reuben James / Tanzania Electric Supply Co.Ltd,  
Mr.Claudio Veron / Fichtner GmbH,  
Mr.Rindler Wolfgang / Mosdorfer — Austria  
Mr.Liebl / LAPP Insulators GmbH  
Mr. Meyer/ LAPP Insulators GmbH

Резултат от изпитанието : Определените стойности бяха потвърдени, изпитването бе преминало успешно

Дата : 10.Април 2014

Подпис  
инж. Jens Martin Seifert  
генерален мениджър BU LIKE  
Innovative Products - R&D, Engineering & Consulting Services

## Съдържание

Обобщение на резултатите от електрическите тестове	Номинални стойности, или стойностни съгл. Спецификация	Резултат от изпитването
1. Мълниев импулс		
1.1. Издържано пробивно напрежение, положително	1425 kV <sup>1)</sup>	1691kV
Издържано пробивно напрежение, отрицателно	1425 kV <sup>1)</sup>	1866kV
1.2. 50% влажност дъга положително напрежение	-----	
50% влажност дъга отрицателно напрежение	-----	
2. Мокро пробивно напрежение	1050 kV <sup>1)</sup>	1054kV
2.1 Мокро пробивно напрежение, положително	1050 kV <sup>1)</sup>	1055kV
Мокро пробивно напрежение, отрицателно		
3. Корона тест		
4.1 Напрежение без корона ефект	>267 kV	283kV
4.2. Напрежение при поява на корона ефект	-----	289kV
4. Тест за радио смущения		
4.1 Волтаж радио смущения при 267kV тестово напрежение	<46dB/200µV	24.1dB/16µV
5. Приложения: Снимки от тестовете Разположение на високоволтовата лаборатория (поглед отгоре) Схема за изпитванията по напрежение Схема за изпитванията на мълниев импулс Схема за изпитванията на пробивно напрежение Схема на RIV-тест Чертежи		

1) Стойности съгласно IEC 60071, част 1, таблица 3



## 1. Констатиране на напрежение мълниев импулс

## 1.1. Мълниев импулс издържано напрежение

Изпитване за издържано напрежение процедура D съгл. IEC 60060-1, подклауза 7.3.1.4.

Издържано напрежение ( $U_{10}$ ) е:  $U_{10} = U_{50}(1-1.3s)$  отклонение  $s = 0.0.3$ 

Изпитвана образец №	Измерено напрежение ( $U_{10}$ )		Измерено напрежение корекция ( $U_{10}$ )	
	Положителна полярност – Отрицателна полярност		Положителна полярност – Отрицателна полярност	
1	1585 kV	1706kV	1619kV	1866kV

## 1.2. 50% влажност дъга, напрежение

Изпитване за издържано напрежение процедура D съгл. IEC 60060-1, подклауза 7.3.1.4., част b ( $U_{50}$  съгласно метода нагоре и надолу)

Изпитвана образец №	Измерено напрежение ( $U_{10}$ )		Измерено напрежение корекция ( $U_{10}$ )	
	Положителна полярност – Отрицателна полярност		Положителна полярност – Отрицателна полярност	
1	1648 kV	1774 kV	1759 kV	1941 kV

Стандарт на изпитване IEC 60383 част 3. 61109, и IEC 60060-1

Състояние на околната среда по време на изпитването на : 07.04.2014г.

Налягане на въздуха 949.9 hPa, температура 20.3 °C влажност 40.6% / 7.12g/m<sup>3</sup>

Корекционни коефициенти по точка №	1.2	
	Положителна полярност – Отрицателна полярност	
Плътност на въздуха коеф. K1	0.937	0.937
Влажност коеф. K2	1.000	0.975
Корекционен коефициент $K_t = k_1 * k_2$	0.937	0.914

Стойностите на напрежението са коригирани на въздушно налягане 1013hPa, температура 20°C и плътност 11g/m<sup>3</sup>

## 2. Констатиране на мокрото пробивно напрежение

2.1. Издържана стойност на мокрото пробивно напрежение – съгл. . IEC 60060-1, клауза 8.3

Процедура на изпитване съгл. IEC 60060-1, подклауза 8.3 и 7.3.1.2.

(Издържано напрежение изпитвателна процедура В, 15 импулса – 2 дъги максимално позволени)

Изпитвана образец №	Измерено напрежение		Измерено напрежение корекция (U <sub>10</sub> )	
	Положителна полярност – Отрицателна полярност		Положителна полярност – Отрицателна полярност	
1	1018 kV	1019kV	1054kV	1055kV

Резултат: 15 импулса с положителна и отрицателна полярност без дъга.

Стандарт на изпитване: IEC 60383 част 2, 61109 и IEC 60060-1

Характеристики на околния дъжд: Измерени на 09.04.2014г.

Съпротивление на дъждовната вода 105.6 $\mu$ S при 16.7 °C		
Интензивност на дъжда.....	вертикална компонента	хоризонтална компонента
горна част	1.2 мм/мин	1.1 мм/мин
средна част	1.3 мм/мин	1.2 мм/мин
долна част	1.4 мм/мин	1.2 мм/мин
средно	1.3 мм/мин	1.2 мм/мин

Състояние на околната среда по време на изпитването на : 09.04.2014г.

Налягане на въздуха 949.9 hPa, температура 20.3 °C влажност 40.6% / 7.12g/m<sup>3</sup>

Корекционни коефициенти по точка №	2.1	
	Положителна полярност – Отрицателна полярност	
Плътност на въздуха коеф. K1	0.966	0.966
Влажност коеф. K2	1.000	1.000
Корекционен коефициент Kt = k1*k2	0.966	0.966

Стойностите на напрежението са коригирани на въздушно налягане 1013hPa, температура 20°C и плътност 11g/m<sup>3</sup>

## 3. Констатиране на напрежението на корона

## 3.1. Установяване на стойността на напрежението без корона.

Бе определено следното напрежение на затихване на короната.

Точка на изследване	Glow off UeG	без излъчване UeB
Защитен рог	283kV	без излъчване

## 3.2. Установяване на стойността на напрежението на възникване корона.

Точка на изследване	Glow on UiG	с излъчване UiB
Защитен рог	283kV	без излъчване

Стандарт на изпитване: IEC 60383 част 2, и IEC 60060-1 и сходно на IEC 61284

Състояние на околната среда по време на изпитването на : 07.04.2014г.

Налягане на въздуха 949.9 hPa, температура 20.3 °C влажност 40.6% / 7.12g/m<sup>3</sup>

Корекционни коефициенти по точка №	3.1	3.2
Плътност на въздуха коеф. K1	0.998	0.998
Влажност коеф. K2	0.998	0.998
Корекционен коефициент Kt = k1*k2	0.996	0.996

Стойностите на напрежението са коригирани на въздушно налягане 1013hPa, температура 20°C и плътност 11g/m<sup>3</sup>

## 4. Констатиране на напрежението на радио смущения

4.1. При тестово напрежение на радио смущения от 267kV и стойност на RIV от 16µV бе измерено.

Измерващо устройство : MPD, Тип TMG  
 Тестова честота : 1 MHz.  
 Измерен импеданс : 300Ω, Земно ниво: 6.0µV  
 Корекционен фактор на теста : 2.4  
 Стандарт на изпитване : IEC 60437  
 Състояние на околната среда по време на изпитването на : 07.04.2014  
 Налягане на въздуха 949.9 hPa, температура 20.3 °C влажност 40.6% / 7.12g/m<sup>3</sup>  
 Изчисляване на стойността на RIV в dB :  $P_u = 20 \lg U_x/U_1$   $U_1 = 1 \mu V$

## 1. Измервателна серия (коригирана):

Testvoltage in kV		288	267	243	218	194	170	146	121	97	73
RIV-value in µV		65	16	16	16	16	16	16	17	17	17
in dB		36,3	24,1	24,1	24,1	24,1	24,1	24,1	24,6	24,6	24,6

## 2. Измервателна серия (коригирана):

Testvoltage in kV	73	97	121	145	170	194	218	243	267	288	
RIV-value in µV	17	17	17	17	17	16	16	16	16	67	
in dB	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,1	24,1	24,1	24,1	36,5	

## 3. Измервателна серия (коригирана):

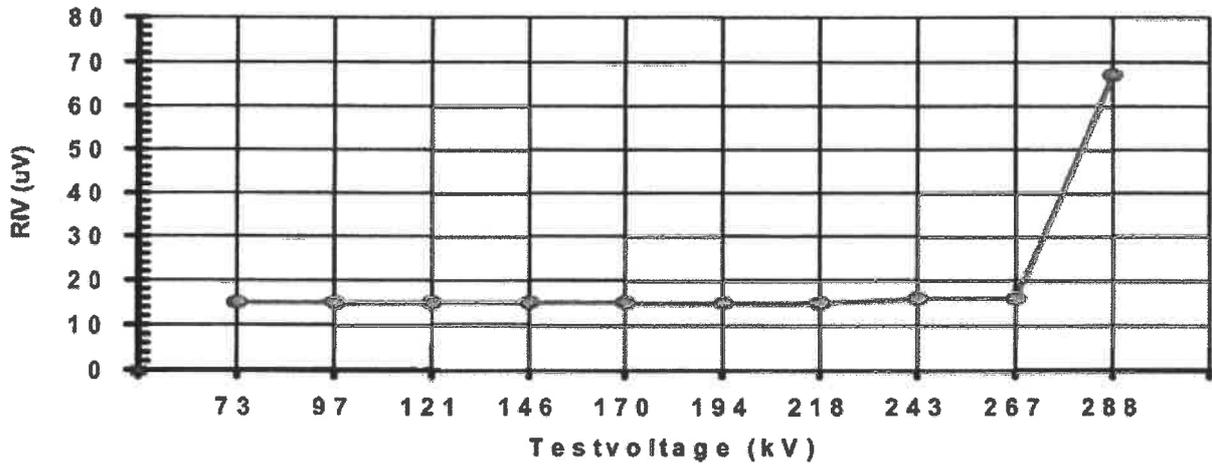
Testvoltage in kV		288	267	243	218	194	170	145	121	97	73
RIV-value in µV		67	16	15,5	15	15	15	15	15	15	15
in dB		36,5	24,1	23,8	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5

4. Констатиране на напрежението на радио смущения

4.1. При тестово напрежение на радио смущения от 267kV и стойност на RIV от 16μV бе измерено.

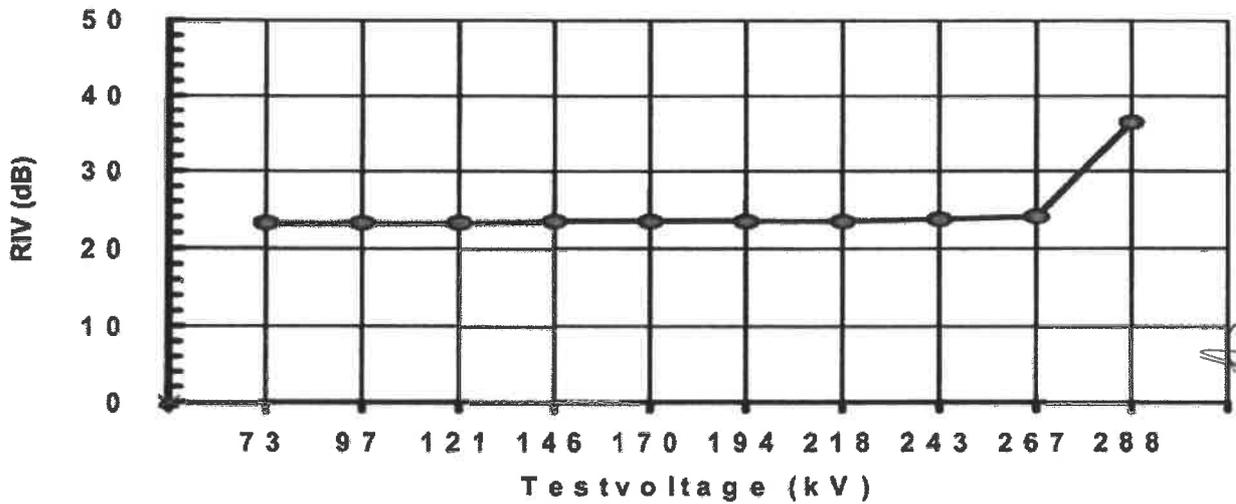
Графика в μV

Измерени стойности на 3-та измервателна серия (коригирана).

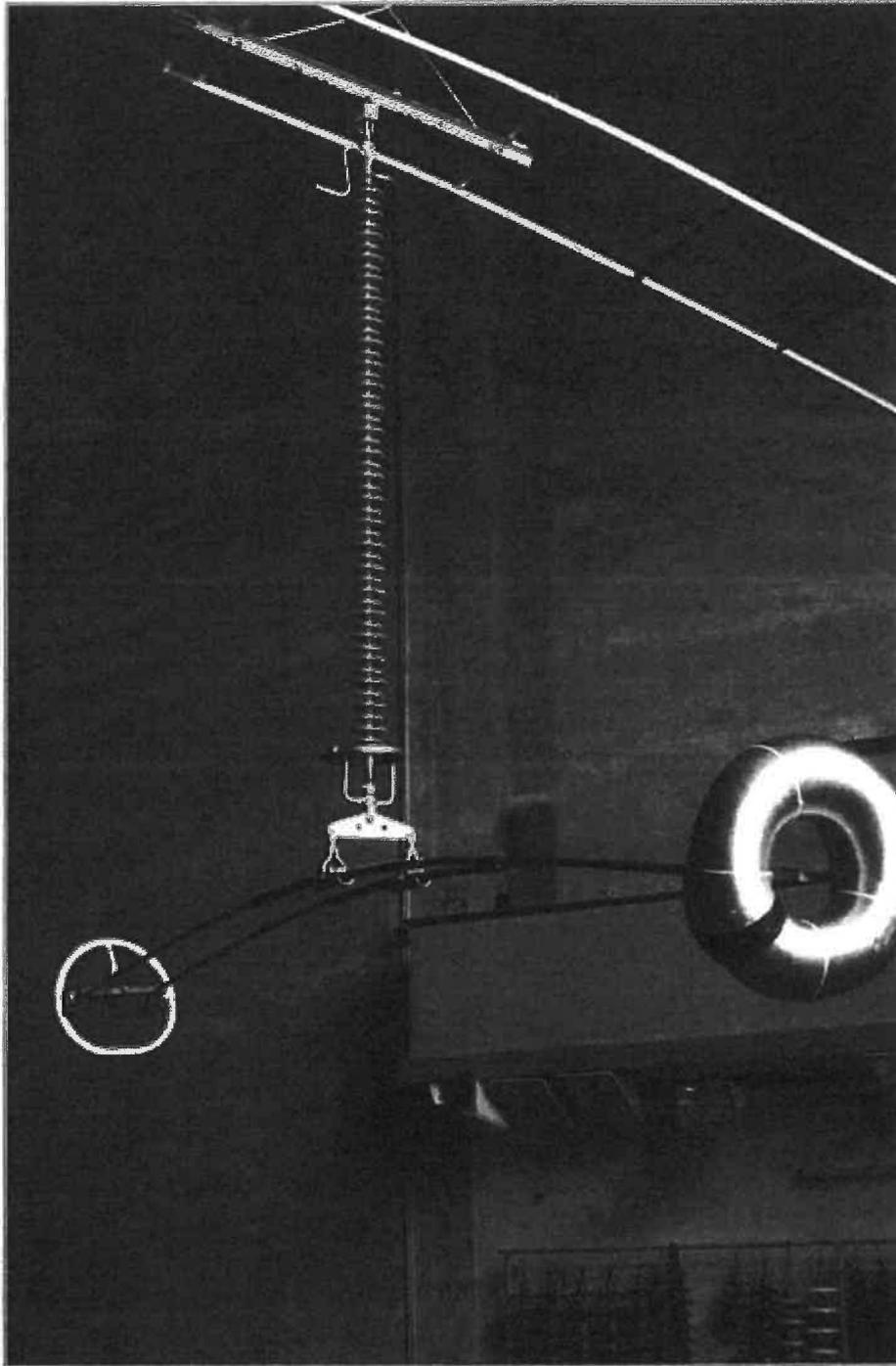


Графика в dB

Измерени стойности на 3-та измервателна серия (коригирана).



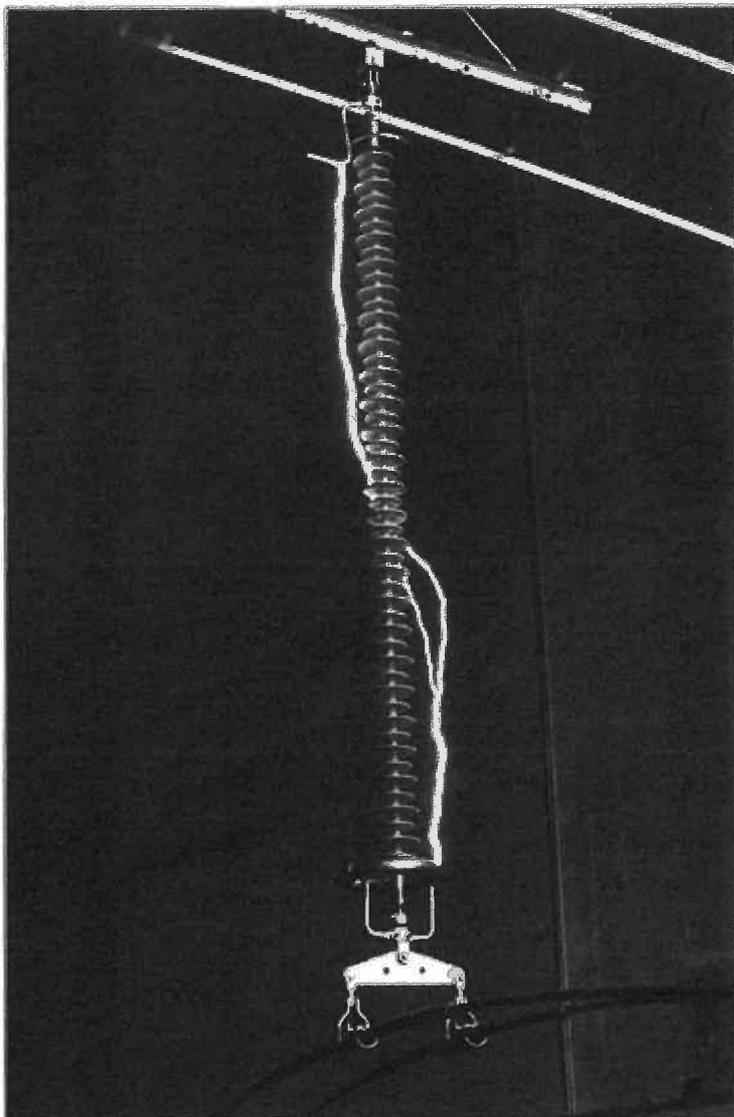
5. Приложение



Фиг.1      Снимка на настройката

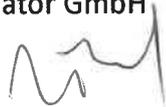


5. Приложение

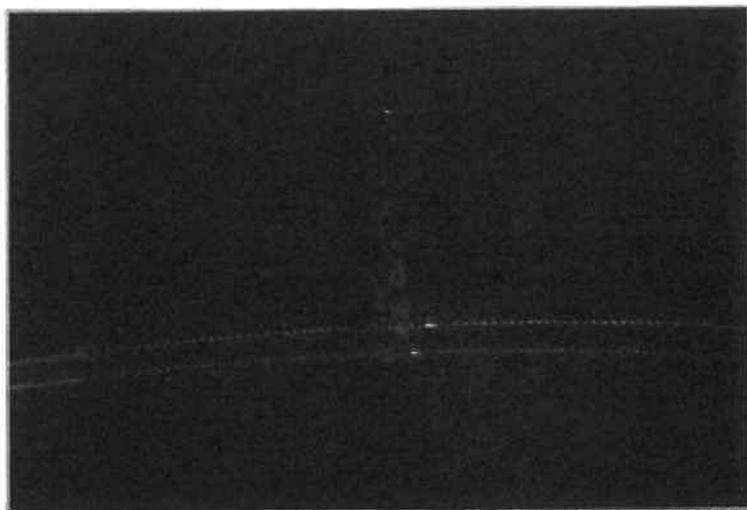


Фиг.2

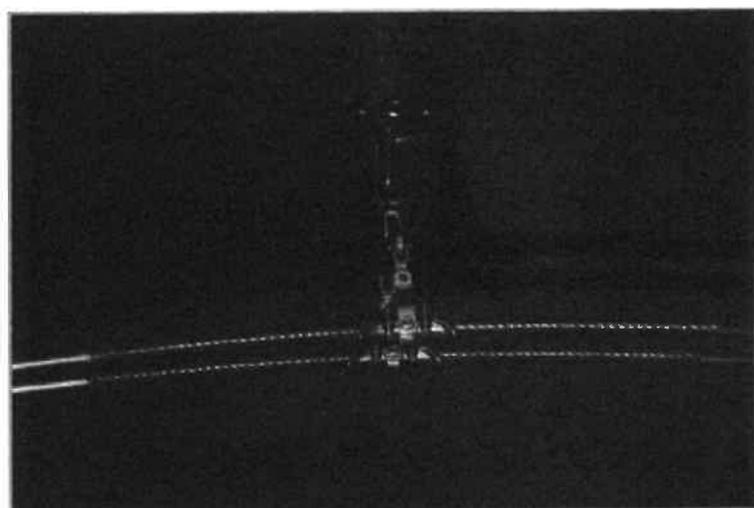
50 % Мълниев импулс тест



5. Приложение



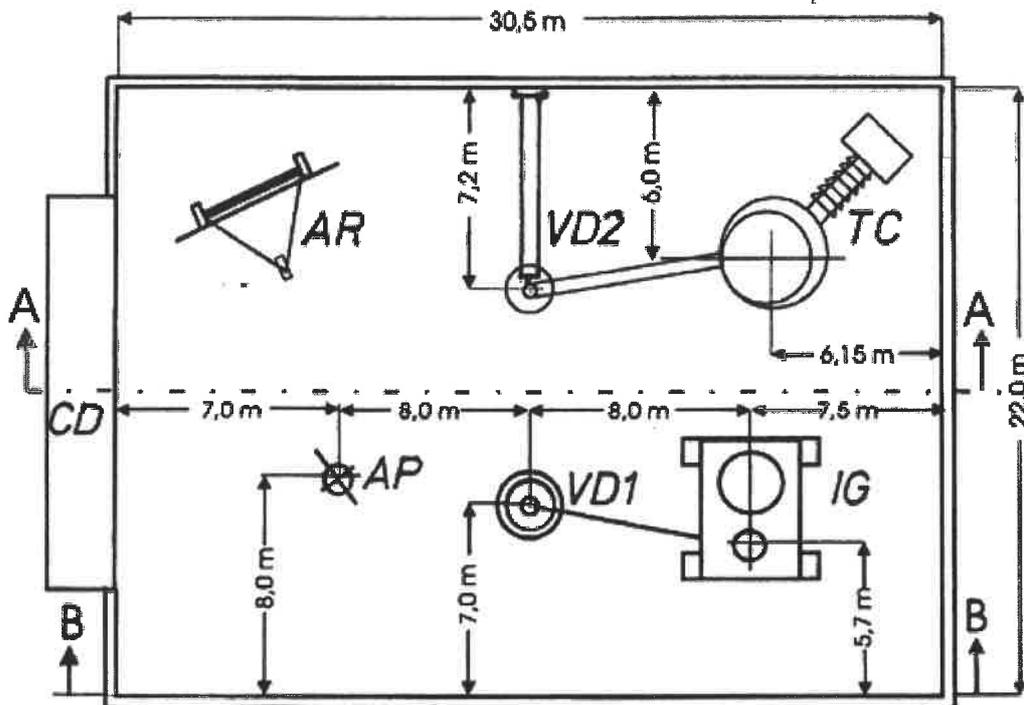
Фиг. 3: Проверка за корона при 289kV на защитния рог



Фиг. 4 Напрежение на погасяване 283kV  
Единична носителна верига без корона!

5. Приложение

Разположение на високоволтовата лаборатория (поглед отгоре)



IG	Генератор на импулси	Изглед А	Подредено за
VD 1	Делител на напрежение (само за BIL и SIL)		изпитване с напрежение с промишлена честота
VD2	Делител на напрежение (само за AC тест)		
TC	Каскаден трансформатор	Изглед В	Подредено за
AR	устройство за изкуствено дъжд		изпитване с импулсно напрежение
AP	Точка на окачване на тестовата проба		
CD	Командно и контролно устройство		

5. Приложение

Схема за изпитващото напрежение

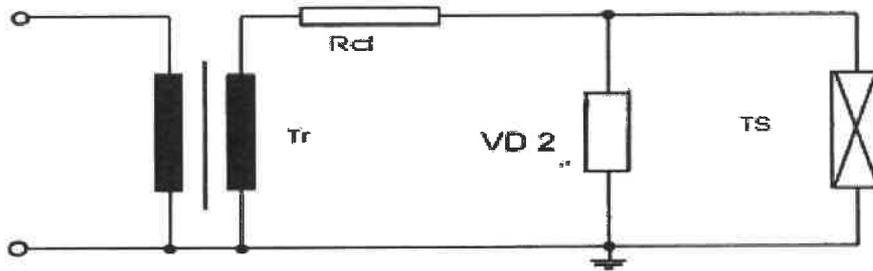


Схема за тест с напрежение с промишлена честота

Tr	Каскаден трансформатор	1300kV 1300kVa
Rd	Защитно съпротивление	20 kΩ
VD 2	Делител на напрежение	1300kV 300oF
TE	Изпитван образец	

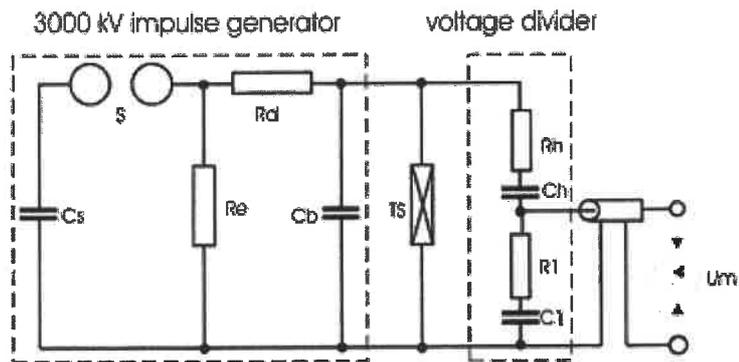
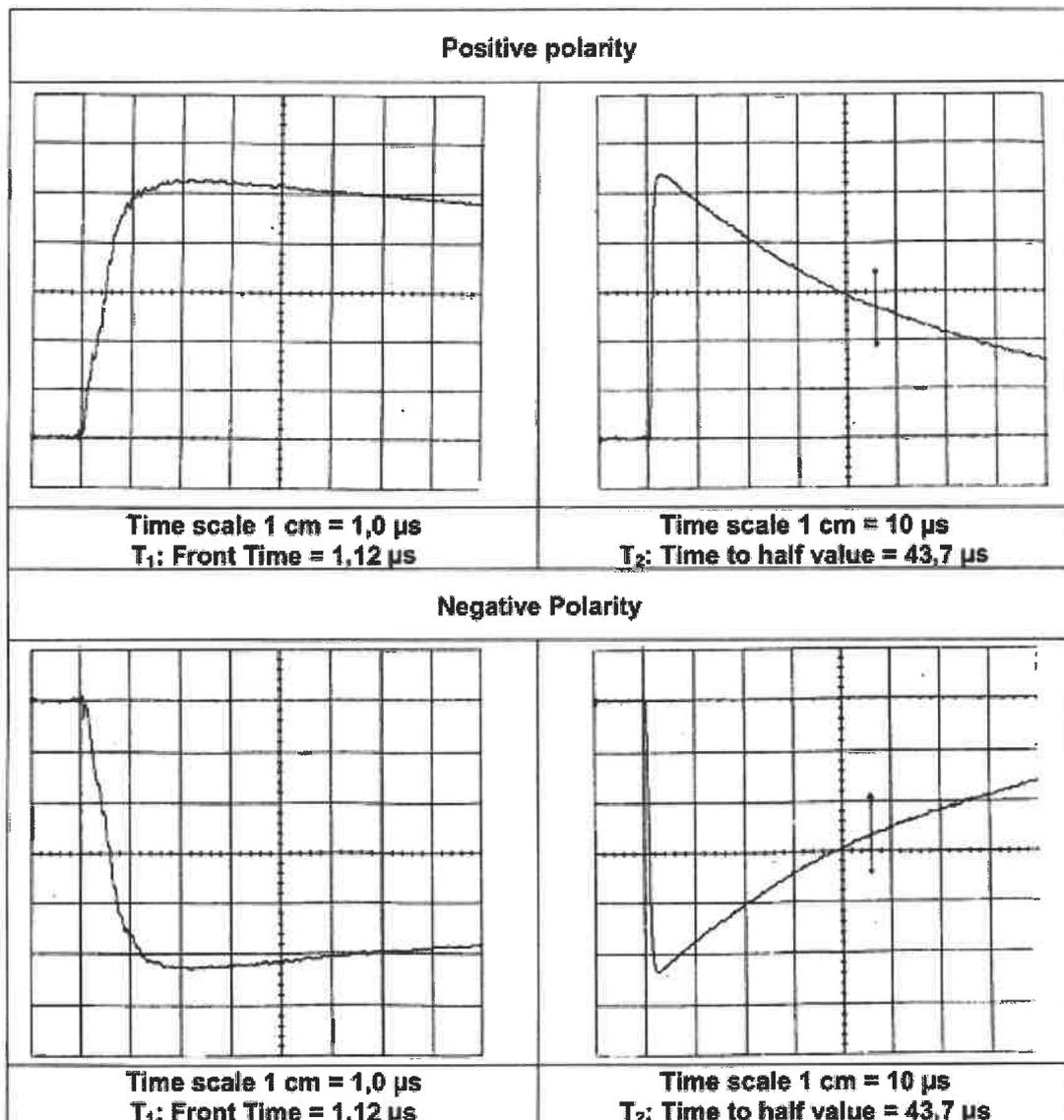


Схема за изпитване за мълниев импулс 1.2/50μS и пробивно напрежение 250/2500 μS

- |    |                                |                                     |    |                        |
|----|--------------------------------|-------------------------------------|----|------------------------|
| Cs | : Основен кондензатор          | 26700Pf                             |    |                        |
| Rd | : Заглушаващ резистор          | 282Ω/(45 к Ω пробивно напрежение)   |    |                        |
| Re | : разреждащ резистор           | 1920Ω/(180 к Ω пробивно напрежение) |    |                        |
| Cb | : Успореден кондензатор        | 800pF                               |    |                        |
| Ts | : Изпитван образец             | Делител на напрежение               |    |                        |
| Um | : Измерено напрежение          |                                     | R1 | : Резистор 0.353Ω      |
| S  | : Запалващо искрово разстояние |                                     | C1 | : Кондензатор 279.2 nF |
|    |                                |                                     | Rh | : Резистор 720Ω        |
|    |                                |                                     | Ch | : Кондензатор 130 pF   |

5. Приложение

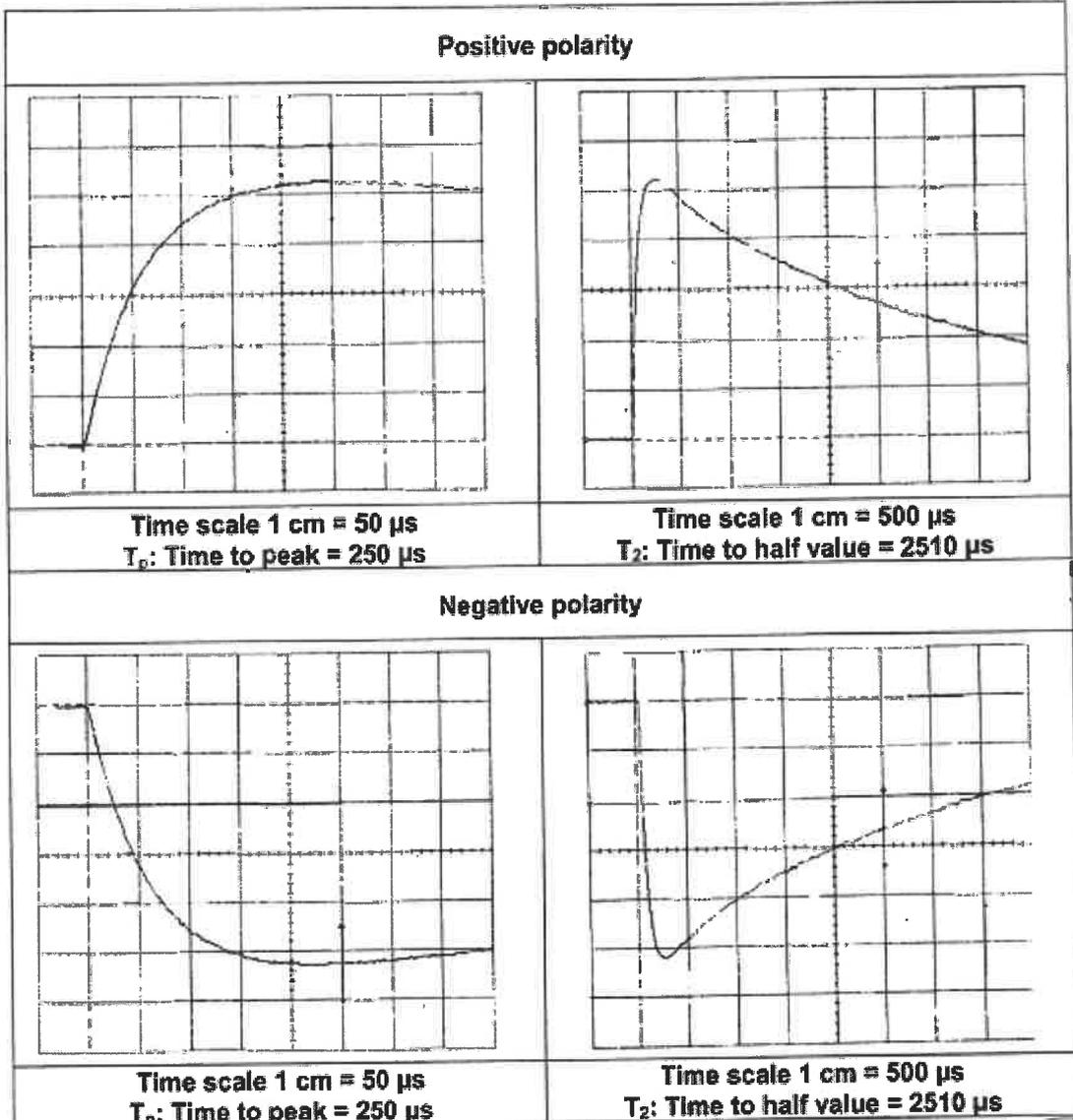
Осцилограми за мълниев импулс



A2

5. Приложение

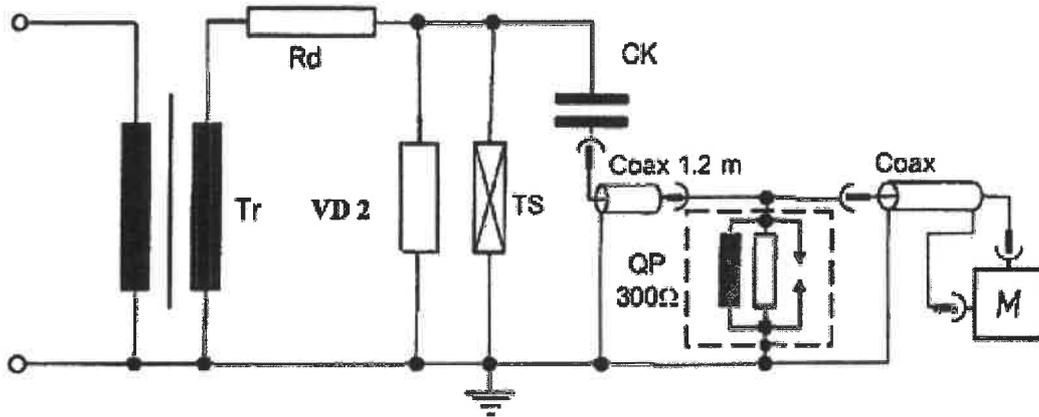
Осцилограми за пробивно напрежение



A2

5. Приложение

Схема за RIV – тест



TR:	Каскаден трансформатор 1300kVA
Rd	Защитен резистор 20кΩ
VD 2	Делител на напрежение 1300кV 300pF
TS	Изпитван образец
CK	свързващ кондензатор 1000 pF
Qp	Quadripole 300Ω
M	Измервателно оборудване MPS, Тип TMG





**DEAD END AND FULL TENSION SPLICE TYPE  
TEST**

**REF. RAAC 108-112 AND ETMAC 108-112**

Lugar de Ensayos:	Laboratory of SAPREM Ctra. de Estella, s/n 31868 IZURDIAGA – IRURTZUN (España)
Date of tests	27 of July 2.012
Personnel present	Luis Astiz - SAPREM Quality Manager Carlos Zubiria - SAPREM Quality Inspector

*Handwritten initials*

Izurdiaga, 27 of July 2.012

*Handwritten signature or initials at the bottom left.*



## SECTION INDEX

SECTION

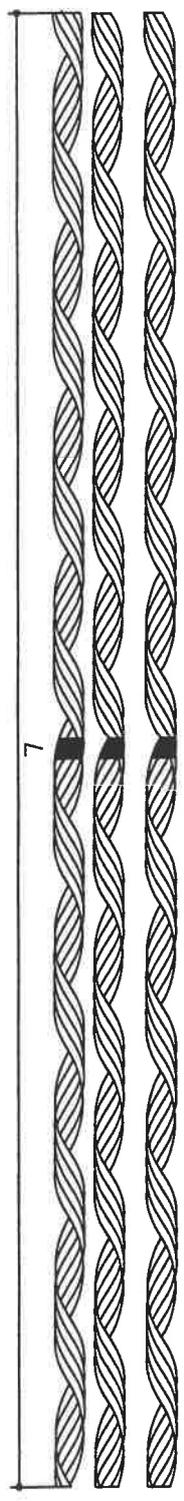
SUBJECT

1. MATERIAL DESCRIPTION
2. DIMENSIONS AND MATERIAL VERIFICATION
3. TENSION SET ON DEAD END
4. LIST OF TEST EQUIPMENT



ms

FULL TENSION SPLICE



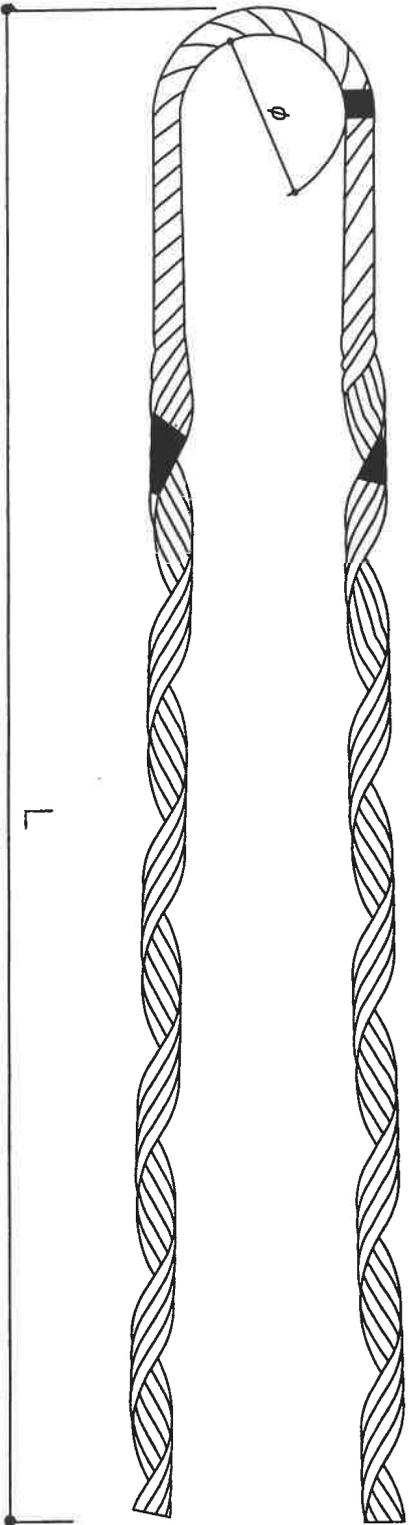
A

ETMAC 108-112/D	GALVANIZED STEEL	10,81 - 11,20	3,02	(4+4+4)	1,370	BLUE
REFERENCE	MATERIAL	RANGE	Ø WIRE	Nº RODS	LENGTH	COLOR CODE

ms

DIBUJADO	FECHA	NOMBRE		SUSTITUYE A:
COMPROBADO				PLANO Nº:
ID.S.NORMAS	SAPREM			
ESCALA	DENOMINACION			
ESCALA	FULL TENSION SPLICE			

HELICAL DEAD END



*Handwritten initials/signature*

*Handwritten mark*

RAAC 108-112	GAL VANIZED STEEL	10,81-11,20	3,02	6	985	RGTH	BLUE
REFERENCE	MATERIAL	RANGE DIAM.	ØRDDS	Nº RDDS	LENGTH	LAY DIRECTION	COLOUR CODE

DIBUJADO	FECHA	NOMBRE
COMPROBADO		
ID.S.NORMAS		

**SAPREM**

ESCALA	DENOMINACION	SUSTITUYE A:
ESCALA	PERFORMED DEAD END FOR STAY WIRE Ø10,81-11,20 mm.	PLANO Nº:

*Handwritten signature*

1.- MATERIAL DESCRIPTION

<b>DEAD END</b>	<b>RAAC 108-112</b>
<b>FULL TENSION SPLICE</b>	<b>ETMAC 108-112</b>

2.- DIMENSIONAL AND MATERIAL VERIFICATION

ACCESSORY	Nominal value	Obtained values		
		992	991	993
RAAC 108-112	985	992	991	993
	COLOUR BLUE	OK	OK	OK
	Raw material: Galv. Steel	OK	OK	OK
	Ø 3,02	3,02	3,01	3,02
	nº wires 6	OK	OK	OK
ETMAC 108-112	1370	1371	1370	1370
	COLOUR BLUE	OK	OK	OK
	Raw material: Galv. Steel	OK	OK	OK
	Ø 3,02	3,01	3,02	3,01
	nº wires 12 (4+4+4)	OK	OK	OK

Tolerance: □ 35 mm. □ 0,7 mm. / > 35 mm. □ 2 %

We certify that the accessories above have been verified and all of them fulfilled the specified dimensions on the contract drawings.

All measurement have been carried out in the Laboratory of SAPREM with available and calibrated instruments.



*MA*

3.- TENSION SET ON PREFORMED DEAD END PLUS FULL TENSION SPLICE, DAMAGE AND FAILURE LOAD TEST, DAMAGE AND FAILURE LOAD TEST OF THE ATTACHMENT POINT.

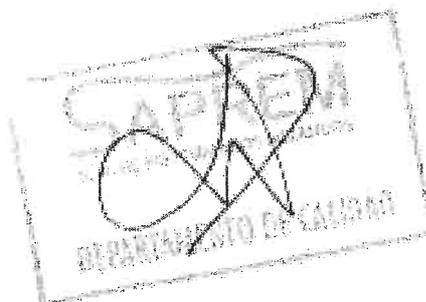
The steps to carry out this test according to IEC 61284 have been the followings:

- 1° The cable has been completely cutted in two portions. Both parts of the cable have been after joined installing the full tension splice.
- 1° Install the dead ends at both sides of the cable, and install the set in the traction machine.
- 2° Put the set at the 20% (12 KN) of the Nominal Breaking Load (NBL) of the cable. Mark the cable to check if there is slipping of the fittings.
- 3° Put the set at the 60% (36 KN) of the Nominal Breaking Load (NBL) , held in this situation during two minutes, checking later if there is slipping.
- 4° Put the set at the 95 % (57 KN) of the breaking load of the cable, held in this situation during two minutes, checking later if there is slipping..
- 5° Put the set at the 101 % (80,7 KN) of the breaking load of the cable, held in this situation during two minutes, checking later if there is slipping..

Decrease the load to zero.

There is no slipping after checking the marks.

Test results are included on the following pages.



*AZ*

*mi*