

<b>Müşteri</b> Customer	:	LİVA GRUP Elektrik Elektronik İnşaat Taahüt Sanayi ve Ticaret Ltd.Şti.
<b>Adres</b> Address	:	Adres: İTOB OSB 10008 SOKAK NO:5 MENDERES / İZMİR, TÜRKİYE Tlf: +90 (232) 265 55 50 - +90 (232) 799 03 21 Fax: +90 (232) 265 55 80 - +90 (232) 799 03 22 <a href="mailto:faruk.uqurlu@livagrup.com.tr">faruk.uqurlu@livagrup.com.tr</a> Web: <a href="http://www.livagrup.com.tr">www.livagrup.com.tr</a> <a href="http://www.livaparatoner.com">www.livaparatoner.com</a>
<b>Numune</b> Sample	:	Aktif Paratoner Yıldırım Yakalama Başlığı-E.S.E Lightning Conductor
<b>Marka</b> Trade Mark	:	LİVA
<b>Deney Tarihi</b> Date of Test	:	10/06/2019
<b>Rapor Sayfa Sayısı</b> Number of Pages of Report	:	6

**Test Laboratuvarı / Tests Conducted In :**

HIZAL San.Tic.Ltd. Yüksek Gerilim Laboratuvarı-OSTİM – Ankara

**Mühür**  
Seal

**Tarih**  
Date  
28/05/2019

**Laboratuvar Sorumlusu**  
Deneyi Uygulayan Mühendis  
MUSTAFA FAKILI  
Elektrik Elektronik Mühendis

**Deney Sorumlusu**  
Deneyi İzleyen ve  
Kontrol eden  
PROF.DR.MIRZAHAN  
HIZAL  
Elektrik Elektronik  
Mühendis



## TEST REPORT

### 1. Numunelerin Tanımı/ Description of Samples

Deney sonuçları, sadece deneyi yapılan numunelere aittir. /  
Test results are just belong to tested item.

No	Tip Type	Seri No Serial Number
1	LAP-AX-210	52825

### 2. Deney Metodu Method of Test

: TS-13709 /NFC17-102 ( Appendix C ) /Version 2011

### 3. Varsa deney metodundan sapmalar, eklemeler, çıkarmalar if applicable deviation, addition, cutback from test method

: Na

### 4. Deneyde Kullanılan Cihazlar ve Malzemeler

Items and equipments which are used during test

Cihaz Device	İmalatçı Manufacturer	Seri No / Kod Serial Number / Code	Sertifika No Certificate Nr	Kalibrasyon Tarihi Cal.Date
Digital Multimetre	DMM Fluke	8025B	UMS , E7764	04.13
Digital Multimetre	DMM Fluke	115	UMS,AB-0018-K , E3381	05.15
Digital OSILLOSCOPE	RIGOL	DS5062M	TSE , AB-0002-K, E0494	05-09
High Voltage Impulse Measurement System	HIZAL / Rigol Electronic	H-220 IVD-09 / DS1102E	UME , AB-0034-K, UME G1YG-0123	06.14
High Current Measurement Current Probe	HIZAL / Fluke-	i-2000 Flex Rogwsky Coil/Schunt Serial: 0094	UMS, 020517	03.17

#### 4.1. Calibrations valid through: 5 years

##### IEC 60060-2- (Madde 10.3)

10.3- Interval between successive calibrations of reference measuring systems The interval between calibrations shall be determined according to national regulations. If there is no regulation it is recommended that the calibrations shall be repeated at least once **every five years**, provided that regular performance checks demonstrate the stability of the reference measuring system.

##### \* IEC 60060-2- (Madde 10.3)

Referans ölçme sistemlerinin birbirini izleyen kalibrasyonları arasındaki zaman Aksine bir husus olmadıkça belgelendirme işlemi, 5 yıl geçerlidir ve en az her beş yılda bir tekrarlanmalıdır

5- **Çevre Şartları** *Environmental Conditions* : Bu şartlar test sürecinde gözlenmiştir / These values were observed during the test

	Başlangıç/Start	Orta / Middle	Son / End
<b>Ortam Sıcaklığı</b> <i>Ambient Temperature</i>	24 C	24C	25C
<b>Ortam Basıncı</b> <i>Ambient Atm Pressure</i>	686mm Hg	686mm Hg	686mm Hg
<b>Ortam Nemi</b> <i>Relative Humidity</i>	% 51	%48	%53

#### 6. Deney Adı / Test Name

1. Yüksek Gerilim Akım Darbe Dayanım Testi – Current Impulse Withstand test  
100-120kA current level

#### Sonuç /Result

OK

7. **Şartnamelere uygunluk / uygunsuzluk**  
(gerekli hallerde) : OK  
*Conformity / non-conformity to specifications (if necessary)*

8. **Ölçüm Belirsizliği (talep halinde)**  
*Uncertainty (if required)* : Na

## TEST REPORT

### **9-Deney Açıklamaları / Test Description:**

#### **AKIM DARBE TESTİ / CURRENT IMPULSE TESTS**

Numuneye Yıldırım Darbe Generatörü ( 50kV , 200 KJ ) uygun şekilde bağlanmak suretiyle ve bir bobin aracılığıyla darbe akımı uygulanmıştır. Numuneye 3 er defa uygulanan darbe akımından sonra numune gözle muayene edilmiş ve herhangi bir hasar veya bağlantılarda gevşeme meydana gelmediği tesbit edilmiştir. Testlerde uygulanan akım darbe şekli , Şekil.4 de , Test Sistemi görünüşü ve Test edilen numunelerin görselleri Test Resimleri aşağıda verilmiştir

Stages of HVcurrent impulse generator ( 50kV , 200 KJ ) was connected in paralel to produce current impulses . Three successive current impulses with a waveform shown in Fig. 1. was applied to the sample and visually inspected for any damage . The sample connections were also checked if any change occurred in the tightening torque before and after the test . No noticable damage and no significant change in the connections were observed. The test set – up is shown in Test Pictures.

İlgili TS-13709 /NFC17-102 ( Appendix C )/Version 2011 Standardı göre yapılan analizde ; numunelerden geçirilen darbe akımı ve uygulanan enerji aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.

• **TABLO:**

**Çizelge 1-Yıldırım darbesi akım (I<sub>imp</sub>) parametreleri**

Sınıflandırma	I <sub>imp</sub> kA □□%10	W/R kJ/Ω □□% 35
H	100	2500
N	50	625

**Not -** Çizelge 1'de belirtilen parametreler, tipik olarak 350 µs'lik aralıkta üssel azalan akımla gerçekleştirilir.

The current waveform is analyze according to the related standart TS-13709 /NFC17-102 ( Appendix C )/Version 2011 and the energy / ohm in the sample conductor is calculated as follows :

#### **Standarta uygun test düzeninde Test Objesine İletilen enerji miktarı /**

#### **Energy transferred due to the standart through the test object:**

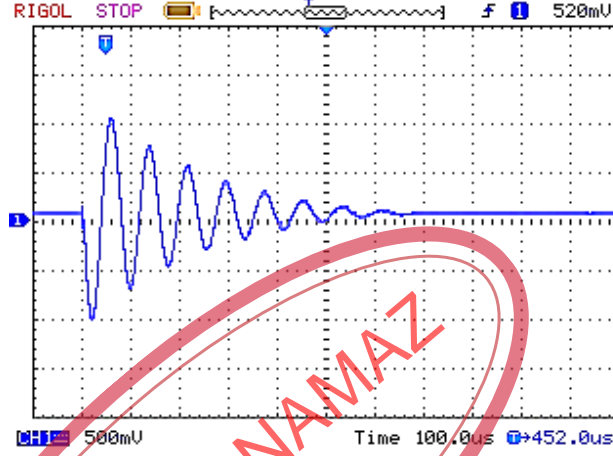
$I_{max.}=200.5 \text{ kA}$   $I_{peak-ort} = 100,25 \text{ kA}$  ,  $\Delta t = 2 \text{ ms}$  olduğundan ,  $W= (I_{rms})^2 .R . \Delta t$  ,  
 $W = (100,25/\sqrt{2} . 10^3)^2 . 10^{-3} . 2 . 10^{-3} = 10,050 \text{ kJ}$  , ve  $W/R = 10,050 \text{ kJ}/ 10^{-3} = 10.05 \text{ (MJ / ohm)}$  olarak bulunmaktadır. Bu değer standartta öngörülen değerlerin üstündedir ve geçerlidir.

This value is in accordance pass the limit value spesified in the standard .

**Bu rapor, Laboratuvarımızın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz.**

**İmzasız ve mühürsüz raporlar geçersizdir.**

*This report shall not be reproduced other than in full except with the permission of the laboratory.  
Testing reports without signature and seal are not valid.*



Sekil 4 / Fig .4. Akım darbe Osilogramı Impulse current oscillogram ,

• TEST Resimleri:

**Akım Darbe Dayanım Test Sistemi ve Test Görşeli:**



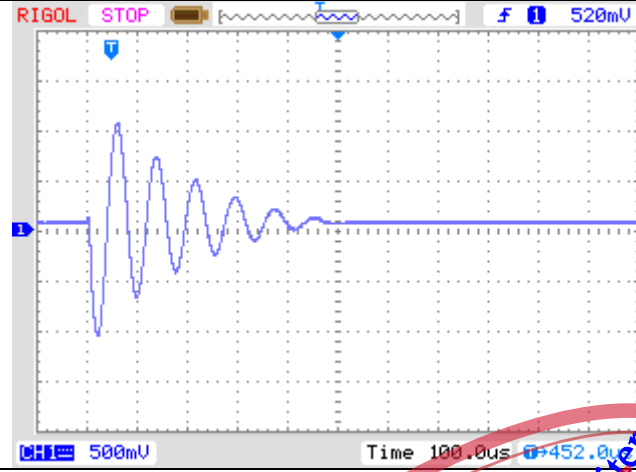
AX-210



- Akım darbe ölçme ve sistemi ve probu / Impulse current recording system and the current probe

**HIZAL ELEKTROEROZYON**  
**San. ve Tic. A.Ş.**  
Osım V.D. Yanı Ağı 3. Kat Ostim Çiğdem Cad. No:3/5  
Tel:(0.312) 354 00 82 - 354 67 16 Fax: (0.312) 354 64 88 Ostim/ANKARA  
Cep: 0532 462 002 46 87

**TEST ÖLÇÜMLERİ / Measurements:**

TEST Numune SAMPLE NO:	OSİLOGRAM	TEST MEASUREMENT	TEST RESULT
LAP-AX-210		<p>Geçen Darbe Akımı:</p> <p><math>I_{max.} = 210.01 \text{ kA}</math></p> <p><math>I_{peak-ort} = 105.05 \text{ kA}</math></p> <p><math>\Delta t = 2 \text{ ms}</math></p> <p>Geçen Enerji:</p> <p><math>W = (I_{rms})^2 \cdot R \cdot \Delta t</math></p> <p><math>W = (105.05 / \sqrt{2} \cdot 10^3)^2 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^{-3}</math></p> <p><math>= 11.026 \text{ kJ}</math></p> <p><math>W/R = 2605 \text{ kJ}/10^{-3} = 11.026 \text{ (MJ/ohm)}</math></p>	<b>GEÇTİ/ Passed</b>

**10. SONUÇ / CONCLUSION**

Yapılan test ve ölçümler kapsamında numunelerin ilgili standardına uygun nitelikte oldukları sonucuna varılmıştır. Saygularımızla .

In the context of the applied tests the samples above was found to be in accordance with and above performance to the related standard specification.

PROF.DR.MIRZAHAN HIZAL  
Elektrik Elektronik Mühendis

