

TEST REPORT
DENEY RAPORU

Customer Name : Panel Elektrik San. ve Tic. Ltd. Şti.
Müşterinin Adı
Customer Address : Hacı Sabancı O.S.B. Turgut Özal Bulvarı No:39 Yakapınar / Adana / TÜRKİYE
Müşterinin Adresi
Description of Sample : **1000 kVA HV / LV Prefabricated Substation**
Numunenin Tanımı : **1000 kVA OG / AG Prefabrik Transformatör Merkezi**
Trade Mark / Type : Panel & Cenk / NLB- 430
Marka / Tip
Test(s) Performed : **Temperature-rise Tests / Sıcaklık Artışı Deneyleri**
Yapılan Deney(ler)
Test Standart(s) : **IEC 62271-202:2014 Clause 6.5 / TS EN 62271-202:2014 Madde 6.5**
Deney Standart(lar)ı
Serial Number(s) : 2018-0041
Seri No(lar)
Reception Date of Sample : 28.02.2018, 05.03.2018
Numune Kabul Tarihi
Test Date(s) : 28.02.2018, 01.03.2018, 12.03.2018
Deney Tarih(ler)i
Number of Pages of the Report : 50
Raporun Sayfa Sayısı
Test(s) Result(s) : ☒ **Passed / Geçti** ☐ **Failed / Geçmedi** ☐ **Other / Diğer**
Deney Sonuçları

HILKAR is accredited by TÜRKAK under registration number AB-0665-T for TS EN ISO IEC 17025:2012 as test laboratory.

Deney Laboratuvarı olarak faaliyet gösteren HILKAR, TÜRKAK'tan AB-0665-T ile TS EN ISO IEC 17025:2012 standardına göre akredite edilmiştir.

The Turkish Accreditation Agency (TURKAK) is a signatory to the European co-operation for the Accreditation (EA) Multilateral Agreement (MLA) and to the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) Mutual Recognition Arrangement (MRA) for the recognition of test reports.

Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) deney raporlarının tanınırılığı konusunda Avrupa Akreditasyon Birliği (EA) ile Çok Taraflı Anlaşma ve Uluslararası Laboratuvar Akreditasyon Birliği (ILAC) ile karşılıklı tanıma anlaşması imzalamıştır.

The test and/or measurements results, the uncertainties (if applicable) with confidence probability and test methods are given on the following pages which are part of this report.

Deney ve/veya ölçüm sonuçları, genişletilmiş ölçüm belirsizlikleri (olması halinde) ve deney metotları, bu sertifikanın tamamlayıcı kısmı olan takip eden sayfalarda verilmiştir.



Date
Tarih

17.04.2018

Person in Charge of Test
Deney Sorumlusu

Kemal BALOĞU
Test Engineer

Approval
Onaylayan

Recep MEMİŞ
Laboratory Manager

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.

Bu rapor, Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürlü raporlar geçersizdir.

1. IDENTIFICATION OF THE TEST SAMPLE / NUMUNENİN TANIMLANMASI

Product Name / Ürün Adı	: 1000 kVA HV / LV Prefabricated Substation : 1000 kVA OG / AG Prefabrik Transformör Merkezi
Type / Tip	: Panel & Cenk / NLB- 430
Serial Number / Seri Numarası	: 2018-0041
Technical Drawing(s) / Teknik Çizim(ler)	: See Clause 5 / Madde 5'e bakınız.
Contract No / Sözleşme No	: FT-DNY-02.007.2018
Product Condition / Numunenin Durumu	: New / Yeni

2. TECHNICAL CHARACTERISTICS / TEKNİK ÖZELLİKLER

2.1. HV / LV PREFABRICATED SUBSTATION / PREFABRİK TRANSFORMATÖR MERKEZİ

Manufacturer / Üretici	: Panel Elektrik San. ve Tic. Ltd. Şti.
Rated Voltage / Beyan Gerilimi	: 36 kV
Rated Current / Beyan Akımı	: 630 A
Rated Frequency / Beyan Frekansı	: 50 Hz
Protection Degree / Koruma Sınıfı	: IP 23 D
Temperature Class / Sıcaklık Sınıfı	: Class 10 / Sınıf 10
Dimensions (Width x Depth x Height) Ebatlar (Genişlik x Derinlik x Yükseklik)	: 4300 mm x 2500 mm x 3500 mm
Compartments / Bölümler	: High Voltage / Transformer / Low Voltage : Yüksek Gerilim / Transformör / Alçak Gerilim
Tare Weight / Boş Ağırlığı	: 18.000 kgs

2.2. TRANSFORMER / TRANSFORMATÖR

Manufacturer / Üretici	: Eltaş Transformör San. ve Tic. A.Ş.
Type / Tip	: Hermetic / Hermetik
Manufactured Year / Üretim Yılı	: 12/2017
Rated Power / Beyan Gücü	: 1000 kVA
Voltages Taps / Gerilimleri Kademeleri	: (28,5 - 30 - 31,5 - 33 - 34,5 - 36) / 0,4 kV
Rated Voltage / Beyan Gerilimi	: 33 / 0,4 kV

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.

Bu rapor, Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürlü raporlar geçersizdir.

Rated Current / Beyan Akımı	: 17,5 / 1443,4 A
Rated Frequency / Beyan Frekansı	: 50 Hz
Rated Insulation Level / Beyan İzolasyon Seviyesi	: 36 - 70 - 170 kV / 1,1 - 3 kV
Vector Group / Bağlantı Grubu	: Dyn11
Cooling / Soğutma Tipi	: ONAN
Insulation Class / İzolasyon Sınıfı	: A
Insulating Liquid / Yalıtkan Sıvı	: NYNAS LYRA X
Winding Conductor / Sargı İletkeni	: Al / Al
Losses / Kayıplar	: as per EN 50464-1:2007 TS EN 50464-1:2007'ye göre
Weight of Active Part / Aktif Kısım Ağırlığı	: 1630 kgs
Weight of Insulating Liquid / İzolasyon Sıvısı Ağırlığı	: 590 kgs
Total Weight / Toplam Ağırlık	: 2690 kgs

2.3. LOW VOLTAGE DISTRIBUTION PANEL / ALÇAK GERİLİM DAĞITIM PANOSU

Manufacturer / Üretici	: AFB Enerji Mühendislik Ltd. Şti.
Type / Tipi	: M1000-DT-DSYA-EA-B1-01
Rated Voltage / Beyan Gerilimi	: 0,4 kV
Rated Current / Beyan Akımı	: 1600 A
Rated Frequency / Beyan Frekansı	: 50 Hz
Protection Degree / Koruma Sınıfı	: IP 2X
Dimensions (Width x Depth x Height) Ebatlar (Genişlik x Derinlik x Yükseklik)	: 1450 mm x 450 mm x 1600 mm
Switchgear / Anahtarlama Düzeni	: Vertical Fuse Disconnect Switch (VFDS) Dikey Sigortalı Yük Ayırıcı (DSYA)
Conductor / İletken	: 100x10 mm ² Tinned Copper / Kalay Kaplı Bakır



3. TEST(S) PROGRAM / DENEY(LER) PROGRAMI

3.1. Temperature-rise Test (Transformer) / Sıcaklık Artışı Deneyi (Transformatör)

3.2. Temperature-rise Tests (Prefabricated Substation) / Sıcaklık Artışı Deneyleri (Prefabrik Transformatör Merkezi)

Witnessed By / Müşteri Adına Gözlemciler

: -

4. APPLIED TEST(S) / UYGULANAN DENEY(LER)

➤ Test results only belong to the tested sample.

Deney sonuçları sadece test edilen numuneye aittir.

➤ The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor $k=2$ which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95 %.

Beyan edilen genişletilmiş ölçüm belirsizliği, standart belirsizliğin $k=2$ olarak alınan genişletme katsayısı ile çarpımı sonucunda bulunan değerdir ve % 95 oranında güvenilirlik sağlamaktadır.

➤ At the first stage of the test, the transformer used in the prefabricated substation (PS) was carried out to a temperature rise test in accordance with the relevant standard outside of the PS.

Deneyin ilk aşamasında prefabrik transformatör merkezi (PFM) içerisinde kullanılan transformatöre, PFM dışında ilgili standarda uygun olarak sıcaklık yükselmesi deneyi uygulanmıştır.

➤ At the second stage of the test, the transformer and low voltage distribution panel in the PFM were carried out to a temperature rise test supplied from two separate sources as the preferred method in accordance with the relevant standards. The transformer was connected to the high-voltage switchgear and the transformer low-voltage output terminals were short-circuited. The supply was connected to the input terminals of the high-voltage switchgear. The connection cables between low voltage distribution panel and transformer were short-circuited at a convenient point close as close to the transformer terminals. The test current is applied via vertical fuse disconnecter switches.

Deneyin ikinci aşamasında PFM içerisindeki transformatör ve alçak gerilim dağıtım panosu, tercih edilen yöntem olan 2 ayrı kaynaktan beslenerek ilgili standartlara uygun olarak sıcaklık yükselmesi deneyi uygulanmıştır. Transformatör yüksek gerilim anahtarlama düzenine bağlanmış ve transformatörün alçak gerilim çıkış bağlantı uçları kısa devre edilmiştir. Besleme, yüksek gerilim anahtarlama düzeni giriş bağlantı uçlarına bağlanmıştır. Alçak gerilim dağıtım panosunun transformatör ile bağlantı kabloları, transformatör bağlantı uçlarına yakın uygun bir noktada kısa devre edilmiştir. Deney akımı, dikey sigortalı yük ayırıcılar üzerinden uygulanmıştır.

➤ All records were recorded every 30 s during the tests.

Deneyler sırasında tüm kayıtlar 30 saniyede bir kaydedilmiştir.

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.

Bu rapor, Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürlü raporlar geçersizdir.



4.1. Temperature-rise Test (Transformer) / Sıcaklık Artışı Deneyi (Transformatör)

4.1.1. Sample Standard / Ürün Standardı : IEC 60076-1:2011 / TS EN 60076-1:2012

4.1.2. Test Standards / Deney Standardı : IEC 60076-1:2011 / TS EN 60076-1:2012
IEC 60076-2:2011 / TS EN 60076-2:2011

4.1.3. Equipment Used / Kullanılan Ekipmanlar : DC Ohmmeter (K005) / DA Direnç Ölçer (K005)
Digital Multimeter (K345) / Dijital Multimetre (K345)
Ambient Conditions Recording Device (K274) / Ortam Şartları Kayıt Cihazı (K274)
Temperature Recorder (K288) / Sıcaklık Kaydedicisi (K288)

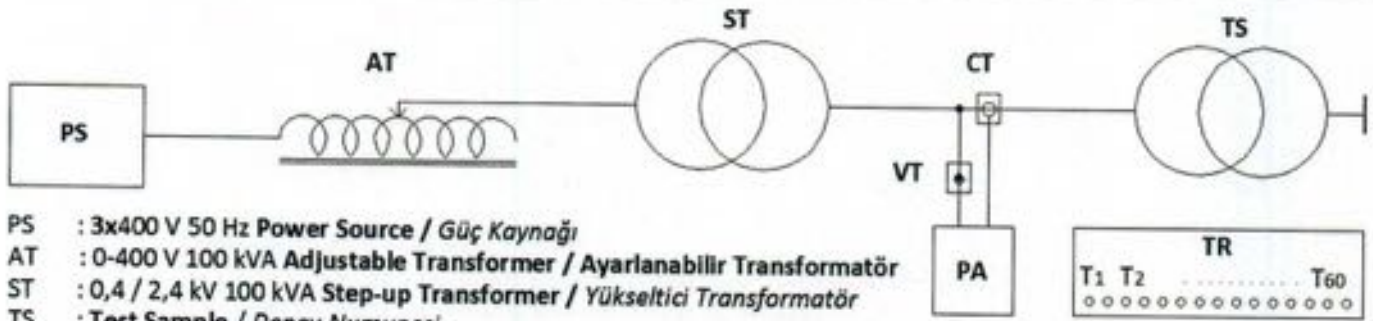
4.1.4. Ambient Conditions / Çevre Şartları : Ambient Temperature / Ortam Sıcaklığı : 14,21 – 19,98 °C

Ambient Humidity / Ortam Nemi : 55,1 – 55,5 %RH

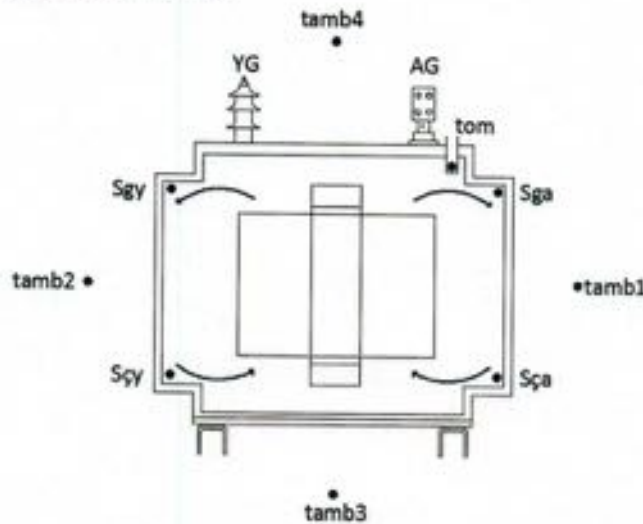
Air Pressure / Hava Basıncı : 1003,2 – 1003,8 mbar

4.1.5. Test Dates / Deney Tarihleri : 28.02.2018, 01.03.2018

4.1.6. Test Circuit / Deney Devresi :



PS : 3x400 V 50 Hz Power Source / Güç Kaynağı
AT : 0-400 V 100 kVA Adjustable Transformer / Ayarlanabilir Transformatör
ST : 0,4 / 2,4 kV 100 kVA Step-up Transformer / Yükseltici Transformatör
TS : Test Sample / Deney Numunesi
PA : Power Analyzer / Güç Analizörü (K345 or / veya K346)
TR : Temperature Recorder / Sıcaklık Kaydedicisi (K288)
VT : Cl:0,2 Voltage Transformer / Gerilim Trafosu
CT : Cl:0,2 Current Transformer / Akım Trafosu



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.

Bu rapor, Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürlü raporlar geçersizdir.
FRM.11 / REV03 / 06.2017

4.1.7. Loss Measurement / Kayıp Ölçümü

4.1.7.1. Rated Tap (4th Tap) / Anma Kademesi (4. kademe)

No-load Losses / Boşta Kayıplar

	2U	2V	2W	Avr. / Ort.
V _{test}	231,78 V	231,55 V	231,42 V	231,58 V
I _{test}	4,7711 A	3,1509 A	4,3208 A	4,0809 A
P _{test}	0,6387 kW	0,3734 kW	0,4259 kW	
P ₀	0,6364 kW	0,3724 kW	0,4250 kW	
P _{0,total}	1,4338 kW			

Load Losses / Yükte Kayıplar

Temperatures Sıcaklıklar	T1	T2	T3	T4	T5	Tavr./ort.
	18,4 °C	18,3 °C	18,2 °C	18,3 °C	18,3 °C	18,3 °C
Vector Vektör	HV Winding / YG Sargısı			LV Winding / AG Sargısı		
Dyn	1U-V	1V-W	1W-U	2U-N	2V-N	2W-N
R _{DCamb}	8,150 Ω	8,160 Ω	8,170 Ω	0,460 mΩ	0,460 mΩ	0,480 mΩ
R _{DCref}	10,049 Ω	10,062 Ω	10,074 Ω	0,567 mΩ	0,567 mΩ	0,592 mΩ
V _{test}	1073,00 V	1074,70 V	1079,80 V			
I _{test}	17,442 A	17,319 A	17,703 A	1438,965 A	1428,818 A	1460,498 A
P _{test}	2,567 kW	2,385 kW	2,468 kW			
P _T	2,583 kW	2,434 kW	2,465 kW			
P _{DCamb}	1,247 kW	1,249 kW	1,250 kW	0,9583 kW	0,9583 kW	1,0000 kW
P _{DCamb_total}	6,663 kW					
P _{ACamb}	0,818 kW					
P _{DCref}	8,216 kW					
P _{ACref}	0,664 kW					
P _{Tref}	8,880 kW					



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.

Bu rapor, Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürsüz raporlar geçersizdir.

4.1.7.2. Test Tap (1st Tap) / Deney Kademesi (1. kademe)

No-load Losses / Boşta Kayıplar

	2U	2V	2W	Avr. / Ort.
V _{test}	230,89 V	230,51 V	231,23 V	230,88 V
I _{test}	4,5565 A	3,0000 A	4,2652 A	3,9406 A
P _{test}	0,6246 kW	0,3635 kW	0,4367 kW	
P ₀	0,6247 kW	0,3642 kW	0,4362 kW	
P _{0_total}	1,4251 kW			

Load Losses / Yükte Kayıplar

Temperatures Sıcaklıklar	T1	T2	T3	T4	T5	Tavr./ort.
	18,4 °C	18,3 °C	18,2 °C	18,3 °C	18,3 °C	18,3 °C
Vector Vektör	HV Winding / YG Sargısı			LV Winding / AG Sargısı		
Dyn	1U-V	1V-W	1W-U	2U-N	2V-N	2W-N
R _{DCamb}	6,910 Ω	6,930 Ω	6,930 Ω	0,460 mΩ	0,460 mΩ	0,480 mΩ
R _{DCref}	8,520 Ω	8,545 Ω	8,545 Ω	0,567 mΩ	0,567 mΩ	0,592 mΩ
V _{test}	875,00 V	876,50 V	879,70 V			
I _{test}	20,216 A	20,108 A	20,522 A	1440,390 A	1432,695 A	1462,193 A
P _{test}	2,916 kW	2,693 kW	2,841 kW			
P _T	2,928 kW	2,733 kW	2,768 kW			
P _{DCamb}	1,418 kW	1,422 kW	1,422 kW	0,9583 kW	0,9583 kW	1,0000 kW
P _{DCamb_total}	7,178 kW					
P _{ACamb}	1,251 kW					
P _{DCref}	8,851 kW					
P _{ACref}	1,015 kW					
P _{Tref}	9,866 kW					

Total losses for temperature-rise test
Sıcaklık artışı deneyi için toplam kayıp

11,291 kW



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.

Bu rapor, Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürlü raporlar geçersizdir.

FRM.11 / REV03 / 06.2017

Page / Sayfa 7 / 50

4.1.8. Measurement Results / Ölçüm Sonuçları :

4.1.8.1. Test Tap (1st Tap) / Test Kademesi (1. kademe)

Power / Güç				Temperatures / Sıcaklıklar (°C)													
(ss:dd)	Vt	It	ΣP	Ambient / Ortam					Insulation Liquid Temperatures / İzolasyon Sıvısı Sıcaklıkları								
	(V)	(A)	(kW)	tam1	tam2	tam3	tam4	tam ort	tom	sg-Y	sg-Y	sg-A	sg-A	Δto	tao	Δtao	
08:30	1015,2	23,4	11,31	14,15	14,46	14,18	14,05	14,21	14,69	14,64	14,59	14,25	14,46	0,48	14,73	0,52	
09:30	968,3	22,2	11,30	15,41	15,82	15,31	15,26	15,45	35,11	33,38	20,51	33,74	20,74	19,66	28,64	13,19	
10:30	945,7	21,7	11,16	16,49	17,03	16,29	16,26	16,52	49,19	47,14	31,21	47,74	31,57	32,67	41,17	24,65	
11:30	940,8	21,5	11,26	16,35	16,75	16,18	16,13	16,35	56,92	54,99	36,84	55,72	37,33	40,57	47,79	31,43	
12:30	936,5	21,4	11,29	17,70	18,24	17,55	17,32	17,70	62,07	60,38	42,04	61,08	42,77	44,37	52,91	35,21	
13:30	928,2	21,2	11,24	18,99	19,51	18,76	18,42	18,92	66,69	64,84	45,95	65,67	46,68	47,77	57,22	38,30	
14:30	926,6	21,2	11,25	18,78	19,30	18,53	18,24	18,71	69,51	66,59	46,62	67,63	47,04	50,80	59,37	40,66	
15:30	926,2	21,2	11,31	19,48	20,07	19,30	18,91	19,44	71,31	69,33	49,50	70,11	50,57	51,87	61,47	42,03	
16:30	925,3	21,1	11,30	20,02	20,59	19,89	19,40	19,98	72,78	70,82	50,88	71,44	51,76	52,81	62,88	42,90	
17:30	923,0	21,1	11,30	20,02	20,52	19,85	19,45	19,96	73,52	71,24	50,70	72,28	51,50	53,56	63,19	43,23	
18:30	921,8	21,1	11,24	19,46	20,02	19,61	19,03	19,53	73,62	70,37	48,33	72,60	49,88	54,09	62,43	42,90	
Decreased to Rated Current / Nominal Akıma Düşürüldü																	
19:30	888,6	20,3	10,42	19,16	20,15	19,66	19,06	19,51	73,49	70,32	48,15	71,18	49,14	53,98	62,44	42,93	
Measured High Voltage Winding / Yüksek Gerilim Sargısı Ölçüldü																	
19:50	884,6	20,2	10,21	18,72	19,25	18,75	18,30	18,76	66,31	64,05	45,35	65,35	46,49	47,56	56,92	38,17	
20:50	889,1	20,3	10,31	18,78	19,30	18,73	18,24	18,76	66,95	64,68	45,95	65,83	46,49	48,19	57,43	38,67	
Measured Low Voltage Winding / Alçak Gerilim Sargısı Ölçüldü																	
	R1	T1 (°C)	R2	T2 (°C)	Tamort (°C)	DTar (K)	DTor (K)										
1U-V	6,91 Ω	18,3			19,51												
1V-W	6,93 Ω		8,76 Ω	82,9			63,0	20,5									
1W-U	6,93 Ω																
2U-N	0,46 mΩ				18,76												
2V-N	0,46 mΩ		0,56 mΩ	71,2			56,7	13,8									
2W-N	0,46 mΩ																
tam : The ambient temperatures during the test / Test sırasında ölçülen ortam sıcaklıkları																	
tom : Maximum top liquid temperature / Maksimum üst yağ sıcaklığı																	
Δto : Maximum top liquid temperature rise / Maksimum üst yağ sıcaklık artışı																	
Sg : External cooling medium entry (top) / Soğutucuya giriş sıcaklığı (üst)																	
Sç : External cooling medium exit (bottom) / Soğutucudan çıkış sıcaklığı (alt)																	
tao : Average oil temperature / Ortalama yağ sıcaklığı																	
Δtao : Average oil temperature rise / Ortalama yağ sıcaklık artışı																	
DTar : Average winding temperature rise according to ambient / Çevreye göre ortalama sarım sıcaklık artışı																	
DTor : Average winding temperature rise according to oil / Yağa göre ortalama sarım sıcaklık artışı																	

TEST LABORATUVARI

HİTKAR

GENEL



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.

Bu rapor, Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürsüz raporlar geçersizdir.

4.1.8.2. Determination of the Winding Resistance at the Closing Moment / Kapama Anındaki Sargı Direnci Tayini

S.N.	Time / Zaman (s)	HV Winding Resistance YG Sargı Direnci (ohm)	LV Winding Resistance AG Sargı Direnci (milliohm)
1	0	8,758	5,591
2	30		
3	60		0,55
4	90		0,54
5	120	8,73	0,54
6	150	8,72	0,53
7	180	8,71	0,53
8	210	8,7	0,53
9	240	8,69	0,53
10	270	8,68	0,53
11	300	8,67	0,53
12	330	8,66	0,53
13	360	8,64	0,53
14	390	8,63	0,53
15	420	8,62	0,53
16	450	8,61	0,53
17	480	8,6	0,52
18	510	8,6	0,52
19	540	8,59	0,52
20	570	8,58	0,52
21	600	8,57	0,52
22	630	8,56	0,52
23	660	8,55	0,52
24	690	8,55	0,52
25	720	8,54	0,52
26	750	8,53	0,52
27	780	8,53	0,52
28	810	8,52	0,52
29	840	8,51	0,52
30	870	8,51	0,51
31	900	8,5	0,51
32	930	8,49	0,51
33	960	8,49	0,51
34	990	8,48	0,51
35	1020	8,48	0,51
36	1050	8,47	0,51
37	1080	8,47	0,51
38	1110	8,46	0,51
39	1140	8,45	0,51
40	1170	8,45	0,51
41	1200	8,44	0,51



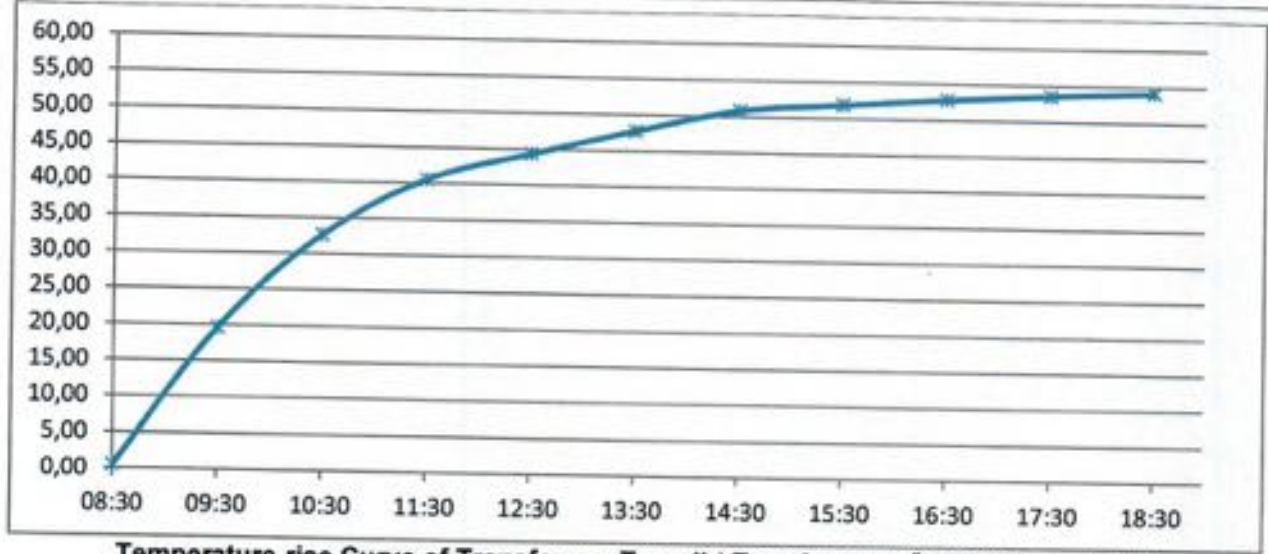
This report shall not be reproduced other than in full except with the permission of the laboratory. Testing reports without signature and seal are not valid.

Bu rapor, Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürsüz raporlar geçersizdir.

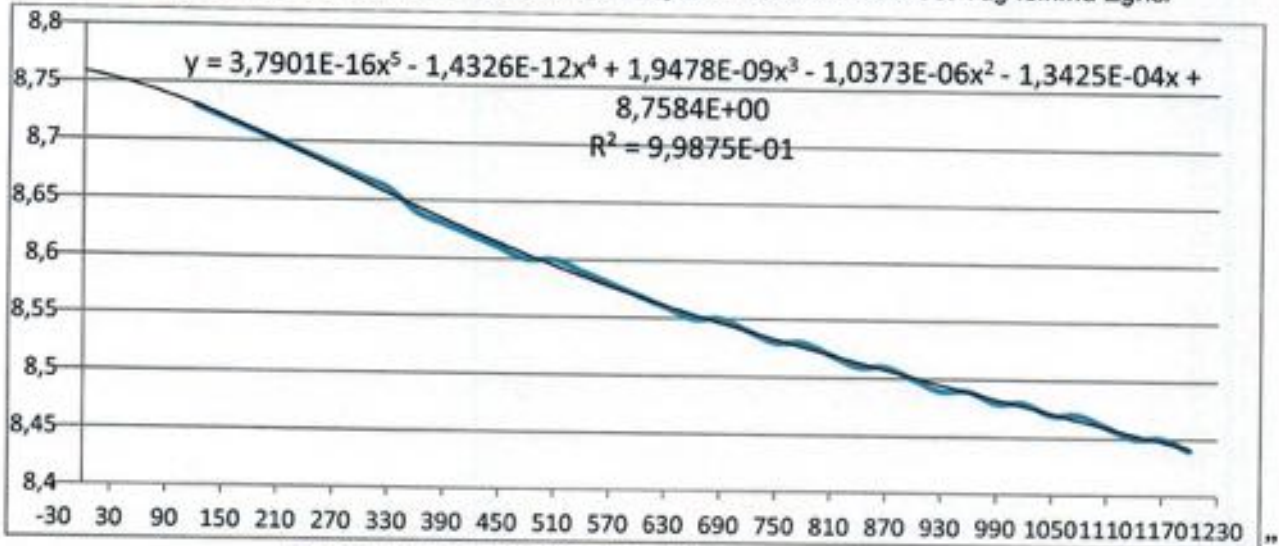
FRM.11 / REV03 / 06.2017

Page / Sayfa 9 / 50

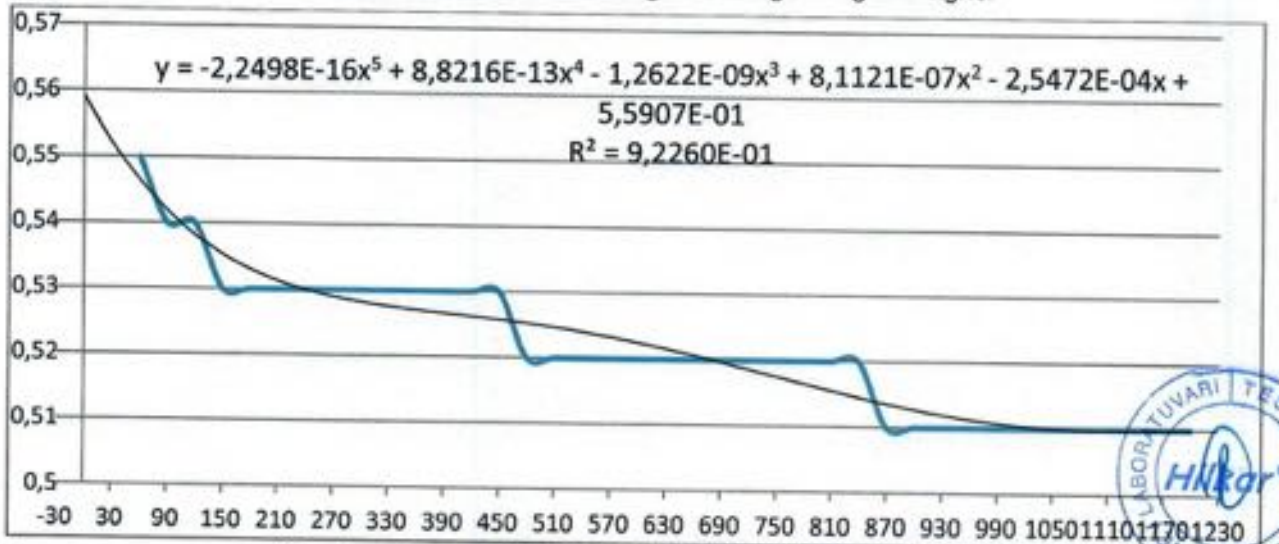
4.1.8.3. Test Graphics / Deney Grafikleri



Temperature-rise Curve of Transformer Top oil / Transformatör Üst Yağ Isınma Eğrisi



Cooling Curve of HV Winding / YG Sargısı Soğuma Eğrisi



Cooling Curve of LV Winding / AG Sargısı Soğuma Eğrisi



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.

4.1.8.4. Remarks, Comments and Statements of Compliance / Açıklamalar, Yorumlar ve Uygunluk Beyanları

	Temperature Rises Sıcaklık Artışları (K)	Limit (K)	Results Sonuçlar
Maximum top liquid temperature rise / Maksimum üst yağ sıcaklık artışı	54,09	60	✓
Average HV winding temperature rise / Ortalama YG sarım sıcaklık artışı	63,0	65	✓
Average LV winding temperature rise / Ortalama AG sarım sıcaklık artışı	56,7	65	✓
✓ : Passed / Geçti ✗ : Failed / Geçmedi O : Out of Assessment / Değerlendirme Dışı			

➤ Test was carried out with 2 stages. At the first stage, transformer was loaded with maximum total losses (load losses and no-load losses) up to the rate of change of top-liquid temperature rise has fallen below 1 K/h and has remained there for a period of 3 h. The maximum top-liquid temperature rise was determined.

Deney 2 etaptan oluşmaktadır. 1. etapta deney numunesi, boşta ve yükte kayıpların toplamı kadar bir kayıp ile yüklenmiştir ve tepe sıvı sıcaklık artışının değişim hızı 1 K/h'nin altına düştüğünde ve burada 3 saatlik bir süre boyunca kaldığında deneyin ilk bölümü sona erdirilmiştir. 1. etapta maksimum üst yağ sıcaklık artışı tespit edilmiştir.

➤ At the second stage, transformer was loaded without a break with the rated current for the winding combination connected during 1 hour. At the end of 1 hour, the cooling curve of high voltage winding was obtained during 20 minutes. Then, transformer was loaded again with the rated current for the winding combination connected during 1 hour and the cooling curve of low voltage winding was obtained during 20 minutes.

2. etapta, hiç ara vermeden deney numunesi anma akımına eşit bir akım ile 1 saat boyunca yüklenmiştir. 1 saatin sonunda yüksek gerilim sargısının 20 dakika boyunca soğuma eğrisi çıkartılmıştır. Daha sonra deney numunesi anma akımına eşit bir akım ile 1 saat boyunca yüklemiştir ve bağlantılar hızlıca sökülerek alçak gerilim sargısının 20 dakika boyunca soğuma eğrisi çıkartılmıştır.

➤ The resistance values at the switching moment were calculated with extrapolation method using with cooling curves. Kapama anlarındaki direnç değerleri, soğuma eğrilerinden ekstrapolasyon yöntemi ile hesaplanmıştır.

➤ All tests were carried out at the 1st tap of transformer where the losses are highest.

Tüm deneyler kayıpların en yüksek olduğu 1. kademede uygulanmıştır.

➤ Ambient temperatures were measured with 4 pcs temperature sensors which were submerged inside transformer oil that are located 2 m away from transformer cooling surface and half height of transformer.

Ortam sıcaklıkları, trafo soğuma yüzeyinin yaklaşık yarı yüksekliğinde ve 2 m uzaklığa yerleştirilen transformatör yağı içine daldırılmış 4 adet sıcaklık sensörü ile ölçülmüştür.

➤ Air flow was measured less than 0,2 m/s during test / Deney sırasında hava akış hızı 0,2 m/s den düşük ölçülmüştür.

➤ Any oil leakage did not occurred from transformer during test.

Deney sırasında transformatörden herhangi bir yağ sızıntısı oluşmamıştır.

➤ The pressure valve on the transformer was not opened during test.

Deney sırasında transformatörün üzerindeki basınç valfi açmamıştır.

➤ The Measurement Uncertainty / Ölçüm Belirsizliği

Temperature / Sıcaklık: 3,28 % Power / Güç: 2,01 % Resistance / Direnç: 2,17 %



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.

Bu rapor, Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürsüz raporlar geçersizdir.

4.2. Temperature-rise Tests (Prefabricated Substation)

Sıcaklık Artışı Deneyleri (Prefabrik Transformatör Merkezi)

4.2.1. Sample Standard / Ürün Standardı : IEC 62271-202:2014 / TS EN 62271-202:2014

4.2.2. Test Standards / Deney Standardı : IEC 62271-1:2017 / TS EN 62271-1:2017
IEC 62271-202:2014 / TS EN 62271-202:2014
IEC 61439-1:2011 / TS EN 61439-1:2012
IEC 60076-1:2011 / TS EN 60076-1:2012
IEC 60076-2:2011 / TS EN 60076-2:2011

4.2.3. Equipment Used / Kullanılan Ekipmanlar : DC Ohmmeter (K005) / DA Direnç Ölçer (K005)
Digital Multimeter (K011) / Dijital Multimetre (K011)
Digital Multimeter (K345) / Dijital Multimetre (K345)
Ambient Conditions Recording Device (K274)
Ortam Şartları Kayıt Cihazı (K274)
Temperature Recorder (K288) / Sıcaklık Kaydedicisi (K288)
Current Clamp (K296) / Akım Kemer (K296)

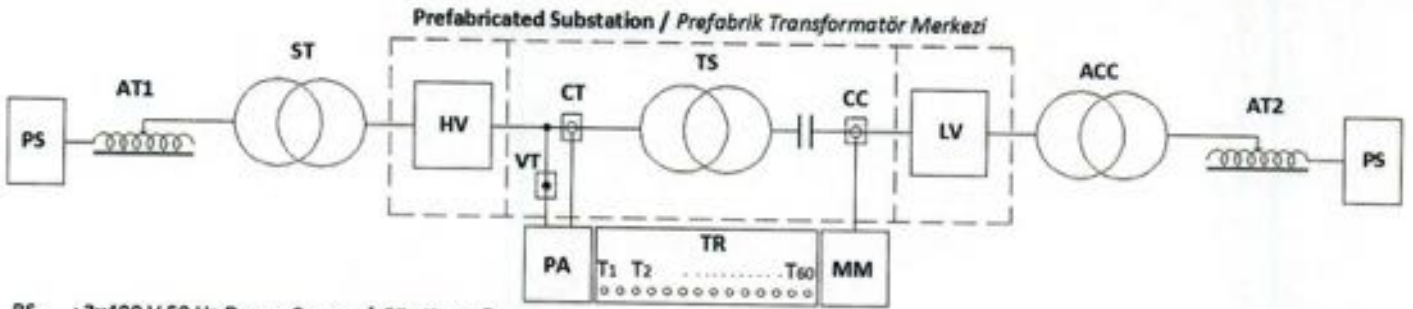
4.2.4. Ambient Conditions / Çevre Şartları : Ambient Temperature / Ortam Sıcaklığı : 15,1 – 21,95 °C

Ambient Humidity / Ortam Nemi : 43,3 – 44,2 %RH

Air Pressure / Hava Basıncı : 1008,1 – 1008,8 mbar

4.2.5. Test Dates / Deney Tarihleri : 12.03.2018

4.2.6. Test Circuit / Deney Devresi :

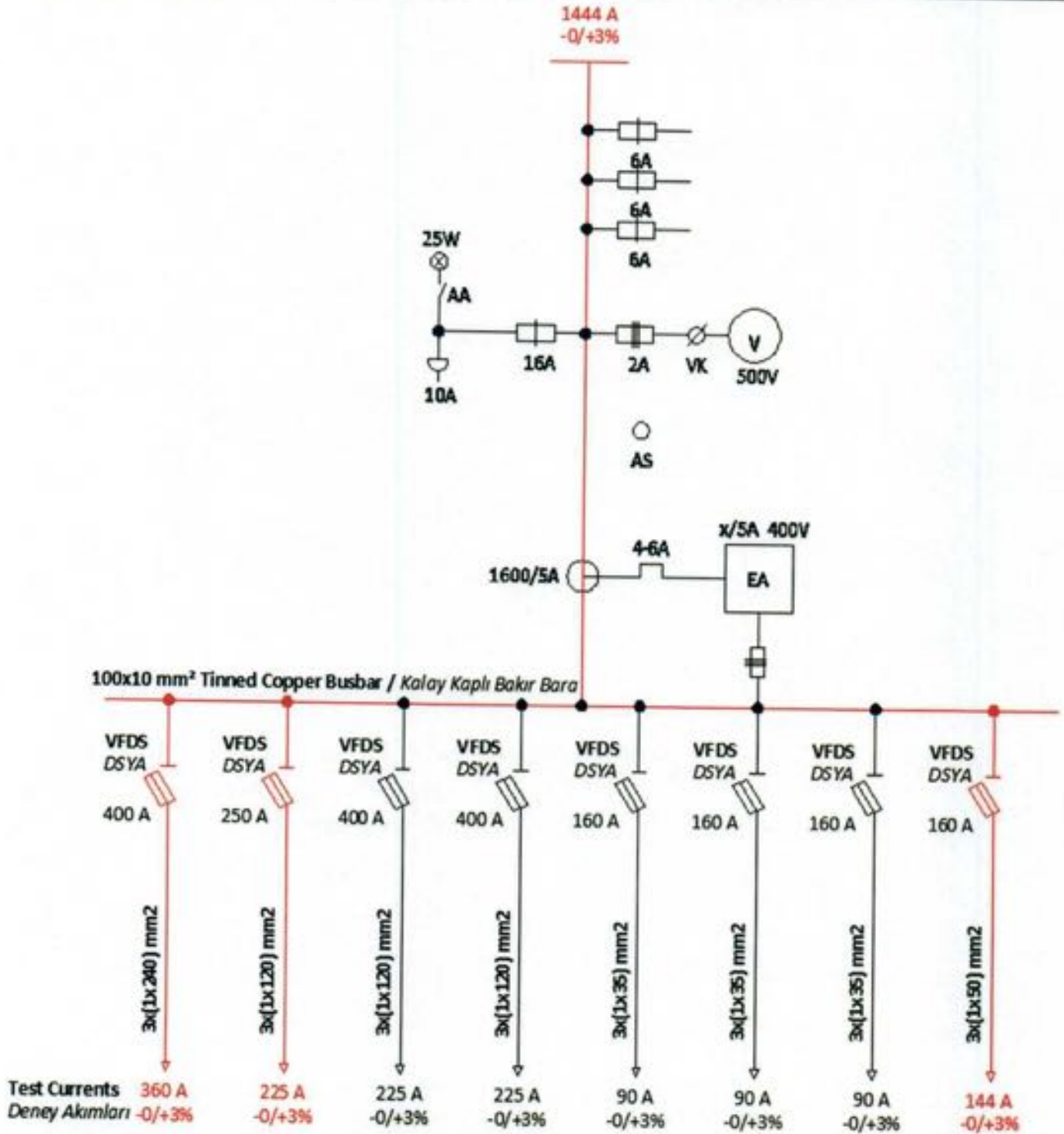


- PS : 3x400 V 50 Hz Power Source / Güç Kaynağı
AT1 : 0-400 V 100 kVA Adjustable Transformer / Ayarlanabilir Transformatör
AT2 : 0-400 V 50 kVA Adjustable Transformer / Ayarlanabilir Transformatör
ST : 0,4 / 2,4 kV 100 kVA Step-up Transformer / Yükseltici Transformatör
ACC : 3x4000 A 50 kVA Adjustable Current Source / Ayarlanabilir Akım Kaynağı
TS : Test Sample / Deney Numunesi
PA : Power Analyzer / Güç Analizörü (K345 or / veya K346)
TR : Temperature Recorder / Sıcaklık Kaydedicisi (K288)
MM : Multimeter / Multimetre (K011)
VT : CT:0,2 Voltage Transformer / Gerilim Trafosu
CT : CT:0,2 Current Transformer / Akım Trafosu
CC : CT:1 Current Clamp / Akım Kemer (K296)
HV : High Voltage Switchgear / Yüksek Gerilim Hücresi
LV : Low Voltage Distribution Panel / Alçak Gerilim Dağıtım Panosu



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.

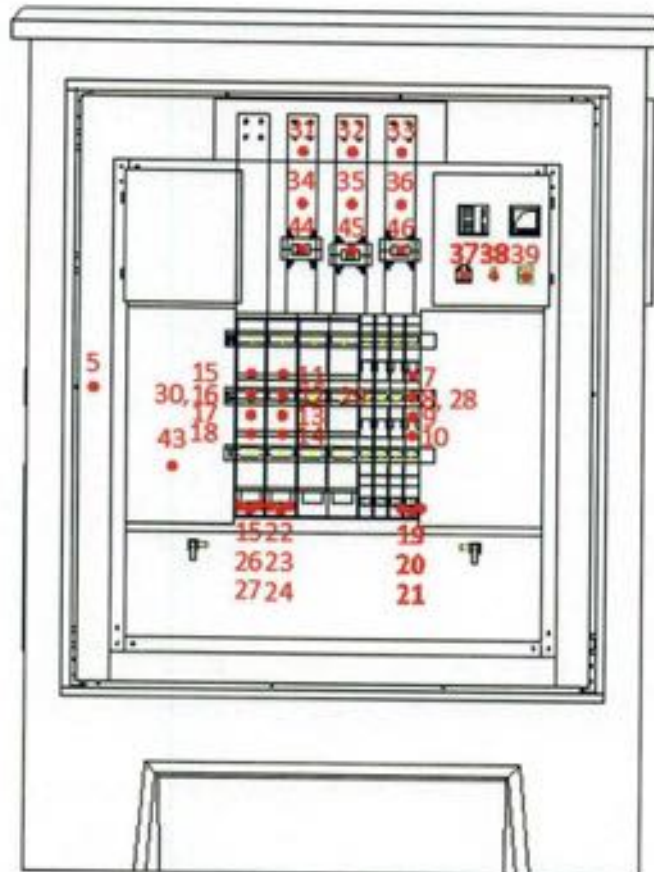
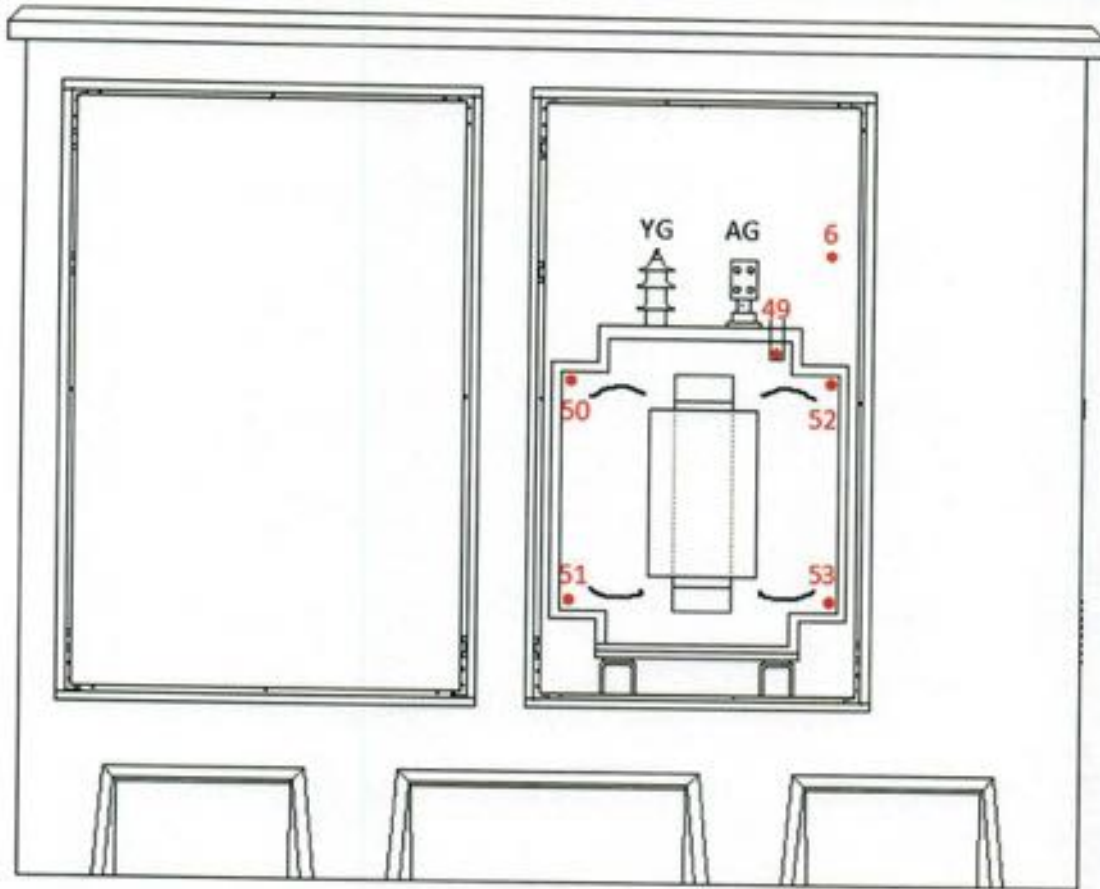
Bu rapor, Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürlü raporlar geçersizdir.
FRM.11 / REV03 / 06.2017

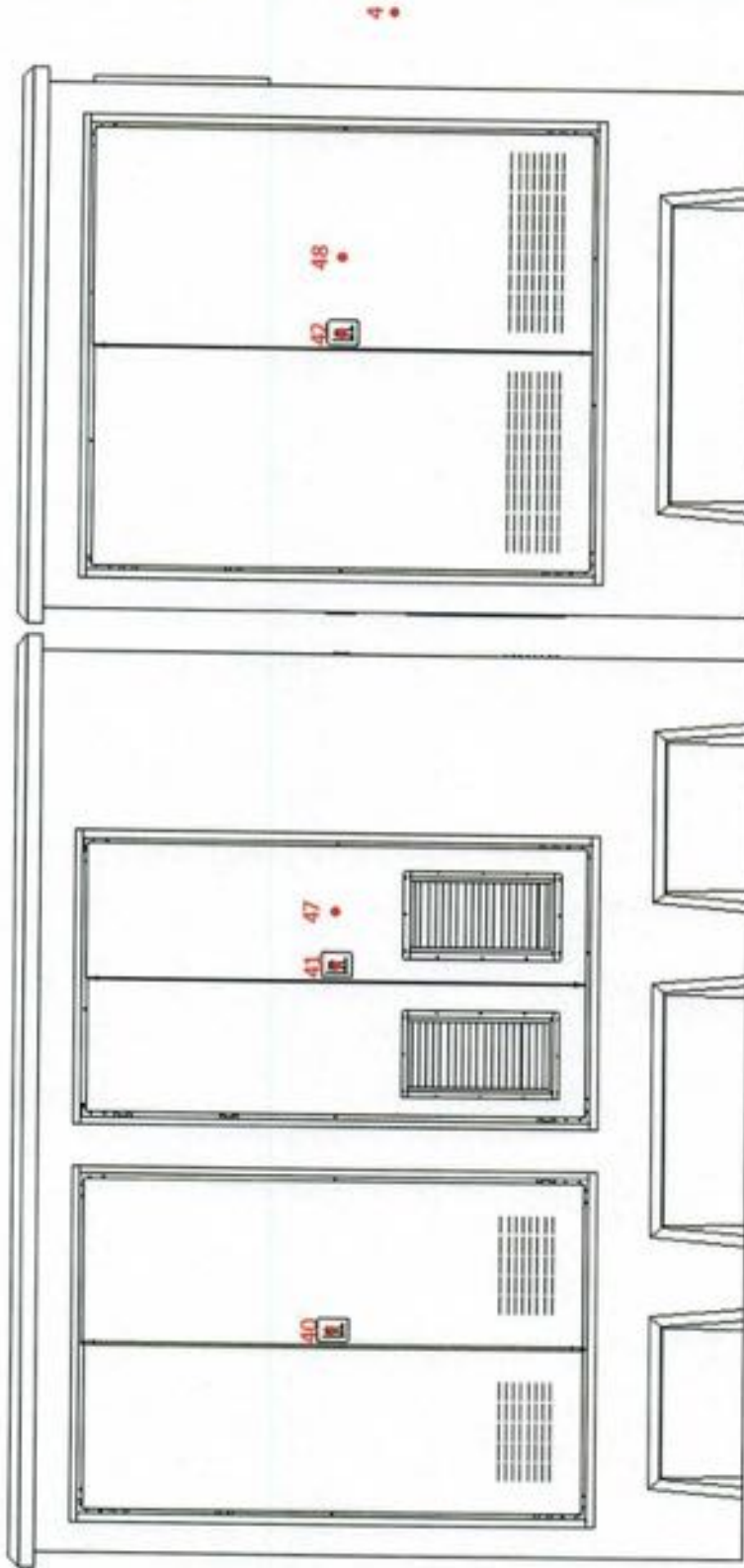


Note : The currents that are 0,9 times of their internal rated currents were injected to the outgoing marked with red color. The remaining current were injected to the remaining outputs as proportional as to the internal nominal currents.

Not : Kırmızı ile işaretli çıkışlara, kendi anma akımlarının 0,9 katı akım enjekte edilmiştir. Geri kalan akım, kendi anma akımlarına oransal olacak şekilde geriye kalan çıkışlara enjekte edilmiştir.







4.2.7. Loss Measurement / Kayıp Ölçümü :

➤ See clause 4.1.7 / Madde 4.1.7'ye bakınız.



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.

Bu rapor, Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürlü raporlar geçersizdir.
FRM.11 / REV03 / 06.2017

4.2.8. Measurement Results / Ölçüm Sonuçları :

4.1.8.1. Transformer Temperatures at Test Tap (1st Tap) / Transformatör Sıcaklıkları Deney Kademesi (1. kademe)

(ss:dd)	Power / Güç			Temperatures / Sıcaklıklar (°C)												
	Vt	It	ΣP	Ambient / Ortam					Insulation Liquid Temperatures / İzolasyon Sıvısı Sıcaklıkları							
	(V)	(A)	(kW)	tam1 (1)	tam2 (2)	tam3 (3)	tam4 (4)	tam ort	tom (49)	sg-Y (50)	sg-Y (51)	sg-A (52)	sg-A (53)	Δto	tao	Δtao
08:30	1011,4	23,4	11,40	15,80	15,90	15,85	15,10	15,66	15,65	16,55	16,25	17,15	16,45	-0,01	15,40	-0,26
09:30	962,1	22,1	11,31	16,65	16,90	16,70	16,70	16,74	34,10	35,20	22,70	35,65	23,85	17,36	28,03	11,29
10:30	944,7	21,7	11,24	17,75	18,00	17,80	18,10	17,91	49,80	50,20	33,00	50,55	36,10	31,89	41,89	23,98
11:30	925,8	21,2	11,25	18,50	18,75	18,65	18,95	18,71	60,00	59,00	38,95	59,20	43,35	41,29	51,03	32,31
12:30	925,0	21,2	11,18	19,20	19,55	19,35	19,55	19,41	65,75	64,75	42,90	65,05	48,45	46,34	56,14	36,73
13:30	924,1	21,2	11,26	19,90	20,15	20,00	20,10	20,04	70,80	69,20	46,60	69,60	52,70	50,76	60,93	40,89
14:30	922,4	21,1	11,28	20,50	20,90	20,70	20,80	20,73	75,10	72,55	48,95	72,80	55,50	54,38	64,88	44,15
15:30	917,8	21,0	11,25	21,15	21,50	21,35	21,40	21,35	77,75	74,55	50,85	75,60	57,90	56,40	67,40	46,05
16:30	916,6	21,0	11,29	21,65	21,95	21,80	21,85	21,81	79,20	76,70	52,70	77,70	60,00	57,39	68,78	46,96
17:30	910,5	20,9	11,27	21,90	22,10	21,90	21,90	21,95	79,95	77,15	53,55	78,20	60,35	58,00	69,59	47,64
18:30	911,8	20,8	11,25	21,85	21,90	21,65	21,65	21,76	80,35	78,05	54,30	79,10	61,20	58,59	69,94	48,18

Decreased to Rated Current / Nominal Akıma Düşürüldü

19:30	888,1	20,3	10,69	21,60	21,80	21,50	21,35	21,56	79,85	78,00	54,15	79,00	61,05	58,29	69,40	47,84
-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Measured High Voltage Winding / Yüksek Gerilim Sargısı Ölçüldü

19:50	884,6	20,3	10,24	20,90	21,85	21,45	21,20	21,35	76,60	75,15	50,50	75,10	57,05	55,25	65,93	44,58
20:50	885,5	20,3	10,55	20,60	21,45	21,20	20,95	21,05	77,35	75,65	51,05	75,50	57,95	56,30	66,81	45,76

Measured Low Voltage Winding / Alçak Gerilim Sargısı Ölçüldü

	R1	T1 (°C)	R2	T2 (°C)	Tamort (°C)	DTar (K)	DTor (K)
1U-V	6,91 Ω	18,3			21,56	71,4	23,2
1V-W	6,93 Ω		9,05 Ω	92,6			
1W-U	6,93 Ω						
2U-N	0,46 mΩ				21,05	63,1	15,0
2V-N	0,46 mΩ		0,58 mΩ	81,8			
2W-N	0,46 mΩ						

tam : The ambient temperatures during the test / Test sırasında ölçülen ortam sıcaklıkları

tom : Maximum top liquid temperature / Maksimum üst yağ sıcaklığı

Δto : Maximum top liquid temperature rise / Maksimum üst yağ sıcaklık artışı

Sg : External cooling medium entry (top) / Soğutucuya giriş sıcaklığı (üst)

Sç : External cooling medium exit (bottom) / Soğutucudan çıkış sıcaklığı (alt)

tao : Average oil temperature / Ortalama yağ sıcaklığı

Δtao : Average oil temperature rise / Ortalama yağ sıcaklık artışı

DTar : Average winding temperature rise according to ambient / Çevreye göre ortalama sarım sıcaklık artışı

DTor : Average winding temperature rise according to oil / Yağa göre ortalama sarım sıcaklık artışı



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.

4.1.8.2. Determination of the Winding Resistance at the Closing Moment / Kapama Anındaki Sargı Direnci Tayini

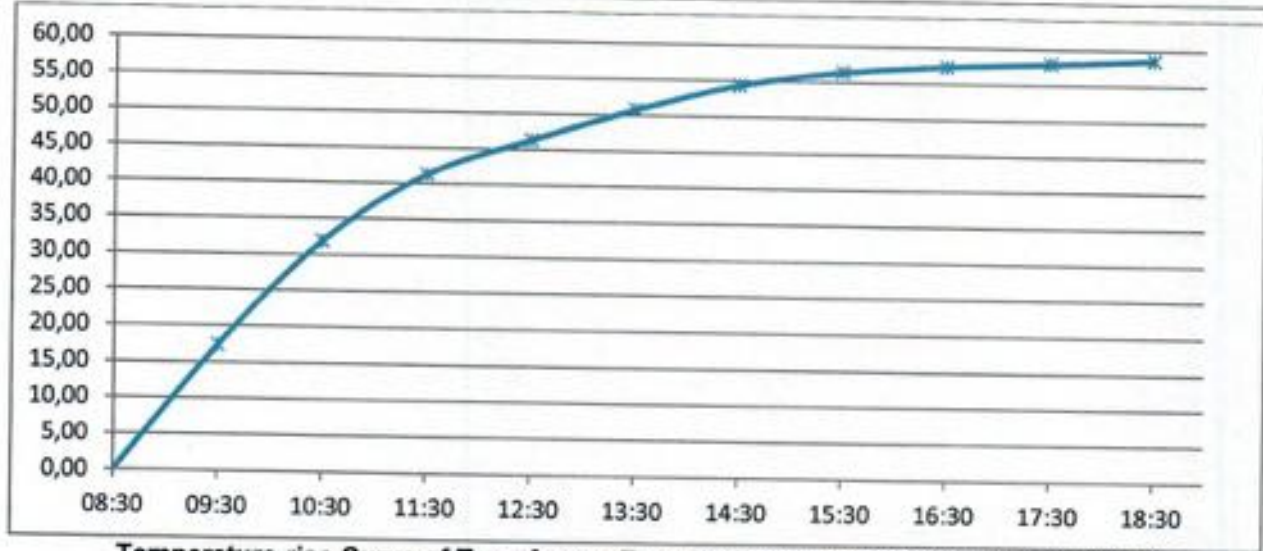
S.N.	Time / Zaman (s)	HV Winding Resistance YG Sargı Direnci (ohm)	LV Winding Resistance AG Sargı Direnci (miliohm)
1	0	9,046	0,579
2	30		
3	60		
4	90	8,99	0,56
5	120	8,98	0,56
6	150	8,97	0,55
7	180	8,96	0,55
8	210	8,95	0,54
9	240	8,94	0,54
10	270	8,94	0,54
11	300	8,93	0,53
12	330	8,93	0,53
13	360	8,92	0,53
14	390	8,92	0,53
15	420	8,92	0,53
16	450	8,91	0,53
17	480	8,9	0,52
18	510	8,89	0,52
19	540	8,88	0,52
20	570	8,87	0,52
21	600	8,86	0,52
22	630	8,85	0,52
23	660	8,85	0,52
24	690	8,84	0,52
25	720	8,83	0,52
26	750	8,82	0,52
27	780	8,82	0,52
28	810	8,81	0,52
29	840	8,8	0,52
30	870	8,8	0,51
31	900	8,79	0,51
32	930	8,78	0,51
33	960	8,78	0,51
34	990	8,77	0,51
35	1020	8,77	0,51
36	1050	8,76	0,51
37	1080	8,75	0,51
38	1110	8,75	0,51
39	1140	8,74	0,51
40	1170	8,74	0,51
41	1200	8,73	0,51



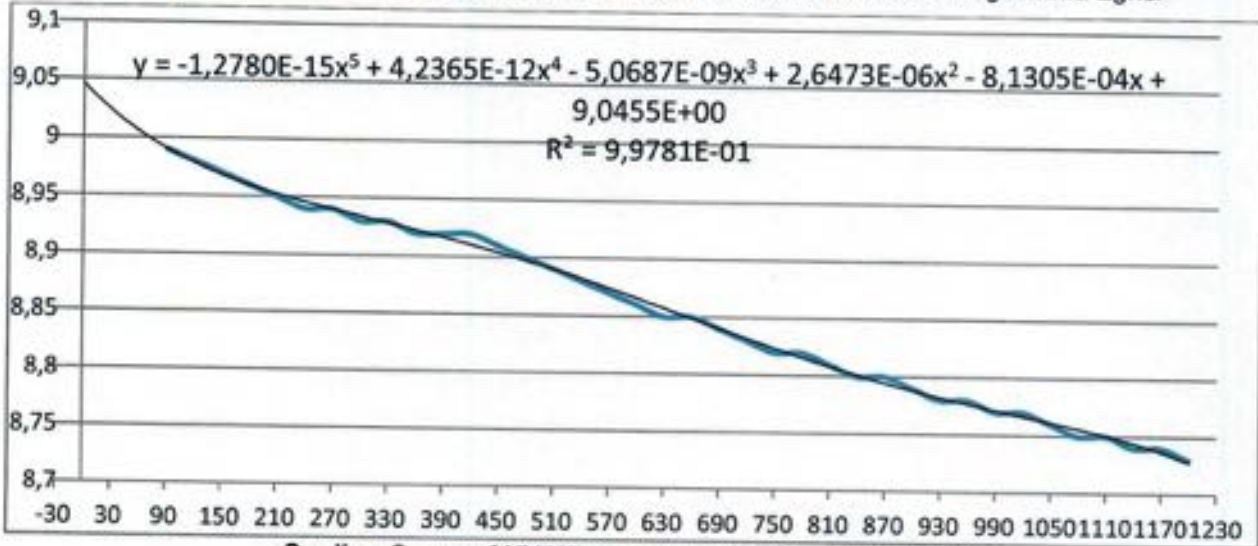
This report shall not be reproduced other than in full except with the permission of the laboratory. Testing reports without signature and seal are not valid.

Bu rapor, Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürsüz raporlar geçersizdir.

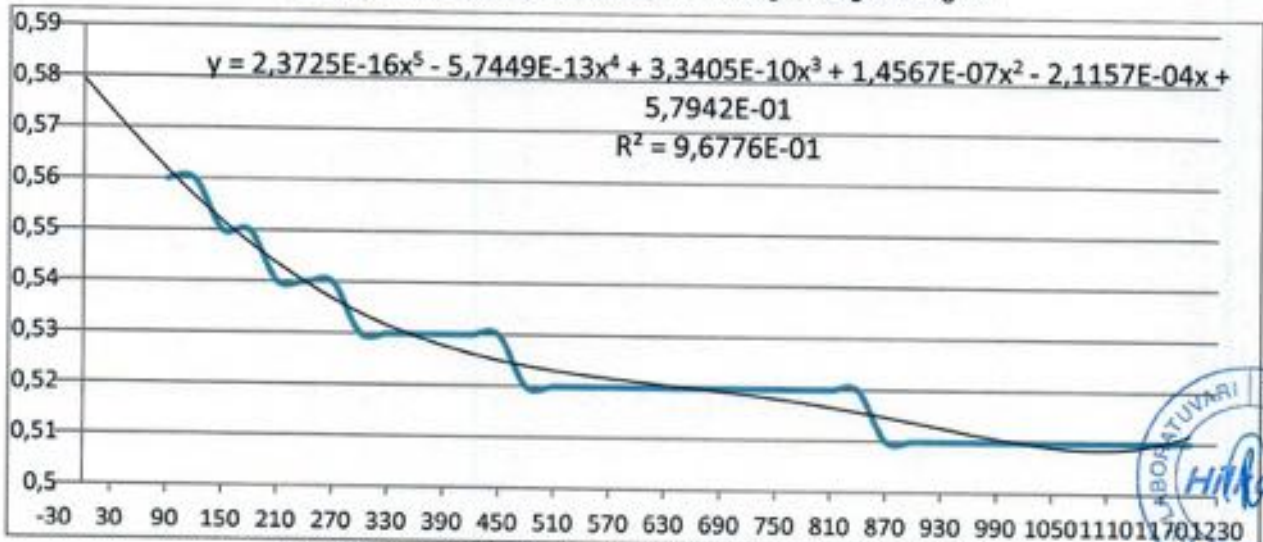
4.1.8.3. Test Graphics / Deney Grafikleri



Temperature-rise Curve of Transformer Top oil / Transformator Üst Yağ Isınma Eğrisi



Cooling Curve of HV Winding / YG Sargısı Soğuma Eğrisi



Cooling Curve of LV Winding / AG Sargısı Soğuma Eğrisi



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.

Bu rapor, Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürlü raporlar geçersizdir.

4.1.8.4. Prefabricated Substation Temperatures / Prefabrik Transformatör Merkezi Sıcaklıkları

S. N.	Measuring Points Ölçüm Noktaları	Evaluation Criteria Değerlendirme Kriterleri
1	Ambient Ortam	IEC / TS EN 62271-1:2017 Clause 7.5.4.1 / Madde 7.5.4.1 The ambient air temperature during tests shall be more than 10 °C but shall not exceed 40 °C Deney boyunca çevre hava sıcaklığı 10 °C'den fazla olabilir, ancak 40 °C'yi aşamaz.
2	Ambient Ortam	IEC / TS EN 62271-1:2017 Clause 7.5.4.1 / Madde 7.5.4.1 The ambient air temperature during tests shall be more than 10 °C but shall not exceed 40 °C Deney boyunca çevre hava sıcaklığı 10 °C'den fazla olabilir, ancak 40 °C'yi aşamaz.
3	Ambient Ortam	IEC / TS EN 62271-1:2017 Clause 7.5.4.1 / Madde 7.5.4.1 The ambient air temperature during tests shall be more than 10 °C but shall not exceed 40 °C Deney boyunca çevre hava sıcaklığı 10 °C'den fazla olabilir, ancak 40 °C'yi aşamaz.
4	Ambient Ortam	IEC / TS EN 62271-1:2017 Clause 7.5.4.1 / Madde 7.5.4.1 The ambient air temperature during tests shall be more than 10 °C but shall not exceed 40 °C Deney boyunca çevre hava sıcaklığı 10 °C'den fazla olabilir, ancak 40 °C'yi aşamaz.
5	LV compartment ambient AG bölümü ortamı	Only for information Sadece bilgi amaçlı
6	TR compartment ambient TR bölümü ortamı	Only for information Sadece bilgi amaçlı
7	160 A fuse knife (S) 160 A NH sigorta bıçağı (S)	IEC / TS EN 60947-1:2007 Table 2 / Tablo 2 Temperature-rise limits of terminals - Silver plated or nickel plated copper or brass Terminallerin sıcaklık yükselme limitleri - Gümüş kaplı veya Nikel kaplı bakır veya piring
8	160 A fuse porcelain (S) 160 A NH sigorta porselen (S)	IEC / TS EN 62271-1:2017 Table 14 Clause 7 / Tablo 14 Madde 7 The temperature is limited only by the requirement not to cause any damage to surrounding parts. Yalnızca etrafındaki bölümlerde herhangi bir hasara sebep olmayacak özelliklerle sınırlıdır.
9	160 A fuse holder front (S) 160 A DSYA ön plaka (S)	IEC / TS EN 60947-1:2007 Table 3 / Tablo 3 Temperature-rise limits of accessible parts - Parts intended to be touched but not hand-held - Non metal Ulaşılabilir bölümlerin sıcaklık yükselmesi limitleri - Dokunulabilen ancak tutulmayan bölümler - Metal olmayan
10	160 A fuse holder pull handle (S) 160 A DSYA tutma kolu (S)	IEC / TS EN 60947-1:2007 Table 3 / Tablo 3 Temperature-rise limits of accessible parts - Manual operating means - Non-metallic Ulaşılabilir bölümlerin sıcaklık yükselmesi limitleri - Manuel kullanım araçları - Metal olmayan
11	250 A fuse knife (S) 250 A NH sigorta bıçağı (S)	IEC / TS EN 60947-1:2007 Table 2 / Tablo 2 Temperature-rise limits of terminals - Silver plated or nickel plated copper or brass Terminallerin sıcaklık yükselme limitleri - Gümüş kaplı veya Nikel kaplı bakır veya piring
12	250 A fuse porcelain (S) 250 A NH sigorta porselen (S)	IEC / TS EN 62271-1:2017 Table 14 Clause 7 / Tablo 14 Madde 7 The temperature is limited only by the requirement not to cause any damage to surrounding parts. Yalnızca etrafındaki bölümlerde herhangi bir hasara sebep olmayacak özelliklerle sınırlıdır.
13	250 A fuse holder front (S) 250 A DSYA ön plaka (S)	IEC / TS EN 60947-1:2007 Table 3 / Tablo 3 Temperature-rise limits of accessible parts - Parts intended to be touched but not hand-held - Non metal Ulaşılabilir bölümlerin sıcaklık yükselmesi limitleri - Dokunulabilen ancak tutulmayan bölümler - Metal olmayan

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.

S. N.	Measuring Points Ölçüm Noktaları	Evaluation Criteria Değerlendirme Kriterleri
14	250 A fuse holder pull handle (S) 250 A DSYA tutma kolu (S)	IEC / TS EN 60947-1:2007 Table 3 / Tablo 3 Temperature-rise limits of accessible parts - Manual operating means - Non-metallic Ulaşılabilir bölümlerin sıcaklık yükselmesi limitleri - Manuel kullanım araçları - Metal olmayan
15	400 A fuse knife (S) 400 A NH sigorta bıçağı (S)	IEC / TS EN 60947-1:2007 Table 2 / Tablo 2 Temperature-rise limits of terminals - Silver plated or nickel plated copper or brass Terminallerin sıcaklık yükselme limitleri - Gümüş kaplı veya Nikel kaplı bakır veya piring
16	400 A fuse porcelain (S) 400 A NH sigorta porselen (S)	IEC / TS EN 62271-1:2017 Table 14 Clause 7 / Tablo 14 Madde 7 The temperature is limited only by the requirement not to cause any damage to surrounding parts. Yalnızca etrafındaki bölümlerde herhangi bir hasara sebep olmayacak özelliklerle sınırlıdır.
17	400 A VFSD front (S) 400 A DSYA ön plaka (S)	IEC / TS EN 60947-1:2007 Table 3 / Tablo 3 Temperature-rise limits of accessible parts - Parts intended to be touched but not hand-held - Non metal Ulaşılabilir bölümlerin sıcaklık yükselmesi limitleri - Dokunulabilen ancak tutulmayan bölümler - Metal olmayan
18	400 A VFSD pull handle (S) 400 A DSYA tutma kolu (S)	IEC / TS EN 60947-1:2007 Table 3 / Tablo 3 Temperature-rise limits of accessible parts - Manual operating means - Non-metallic Ulaşılabilir bölümlerin sıcaklık yükselmesi limitleri - Manuel kullanım araçları - Metal olmayan
19	160 A VFSD input (R) 160 A DSYA giriş (R)	IEC / TS EN 60947-1:2007 Table 2 / Tablo 2 Temperature-rise limits of terminals - Silver plated or nickel plated copper or brass Terminallerin sıcaklık yükselme limitleri - Gümüş kaplı veya Nikel kaplı bakır veya piring
20	160 A VFSD input (S) 160 A DSYA giriş (S)	IEC / TS EN 60947-1:2007 Table 2 / Tablo 2 Temperature-rise limits of terminals - Silver plated or nickel plated copper or brass Terminallerin sıcaklık yükselme limitleri - Gümüş kaplı veya Nikel kaplı bakır veya piring
21	160 A VFSD input (T) 160 A DSYA giriş (T)	IEC / TS EN 60947-1:2007 Table 2 / Tablo 2 Temperature-rise limits of terminals - Silver plated or nickel plated copper or brass Terminallerin sıcaklık yükselme limitleri - Gümüş kaplı veya Nikel kaplı bakır veya piring
22	250 A VFSD input (R) 250 A DSYA giriş (R)	IEC / TS EN 60947-1:2007 Table 2 / Tablo 2 Temperature-rise limits of terminals - Silver plated or nickel plated copper or brass Terminallerin sıcaklık yükselme limitleri - Gümüş kaplı veya Nikel kaplı bakır veya piring
23	250 A VFSD input (S) 250 A DSYA giriş (S)	IEC / TS EN 60947-1:2007 Table 2 / Tablo 2 Temperature-rise limits of terminals - Silver plated or nickel plated copper or brass Terminallerin sıcaklık yükselme limitleri - Gümüş kaplı veya Nikel kaplı bakır veya piring
24	250 A VFSD input (T) 250 A DSYA giriş (T)	IEC / TS EN 60947-1:2007 Table 2 / Tablo 2 Temperature-rise limits of terminals - Silver plated or nickel plated copper or brass Terminallerin sıcaklık yükselme limitleri - Gümüş kaplı veya Nikel kaplı bakır veya piring
25	400 A VFSD input (R) 400 A DSYA giriş (R)	IEC / TS EN 60947-1:2007 Table 2 / Tablo 2 Temperature-rise limits of terminals - Silver plated or nickel plated copper or brass Terminallerin sıcaklık yükselme limitleri - Gümüş kaplı veya Nikel kaplı bakır veya piring
26	400 A VFSD input (S) 400 A DSYA giriş (S)	IEC / TS EN 60947-1:2007 Table 2 / Tablo 2 Temperature-rise limits of terminals - Silver plated or nickel plated copper or brass Terminallerin sıcaklık yükselme limitleri - Gümüş kaplı veya Nikel kaplı bakır veya piring
27	400 A VFSD input (T) 400 A DSYA giriş (T)	IEC / TS EN 60947-1:2007 Table 2 / Tablo 2 Temperature-rise limits of terminals - Silver plated or nickel plated copper or brass Terminallerin sıcaklık yükselme limitleri - Gümüş kaplı veya Nikel kaplı bakır veya piring



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.

S. N.	Measuring Points Ölçüm Noktaları	Evaluation Criteria Değerlendirme Kriterleri
28	160 A VFSD bus connection (S) 160 A DSYA bara bağlantısı (S)	IEC / TS EN 60947-1:2007 Table 2 / Tablo 2 Temperature-rise limits of terminals - Silver plated or nickel plated copper or brass Terminallerin sıcaklık yükselme limitleri - Gümüş kaplı veya Nikel kaplı bakır veya pirinç
29	250 A VFSD bus connection (S) 250 A DSYA bara bağlantısı (S)	IEC / TS EN 60947-1:2007 Table 2 / Tablo 2 Temperature-rise limits of terminals - Silver plated or nickel plated copper or brass Terminallerin sıcaklık yükselme limitleri - Gümüş kaplı veya Nikel kaplı bakır veya pirinç
30	400 A VFSD bus connection (S) 250 A DSYA bara bağlantısı (S)	IEC / TS EN 60947-1:2007 Table 2 / Tablo 2 Temperature-rise limits of terminals - Silver plated or nickel plated copper or brass Terminallerin sıcaklık yükselme limitleri - Gümüş kaplı veya Nikel kaplı bakır veya pirinç
31	Main busbar input (R) Ana bara giriş (R)	IEC / TS EN 61439-1:2011 Table 8 / Tablo 8 Temperature-rise limits - Bares and conductors Sıcaklık artış sınırları - Baralar ve iletkenler
32	Main busbar input (S) Ana bara giriş (S)	IEC / TS EN 61439-1:2011 Table 8 / Tablo 8 Temperature-rise limits - Bares and conductors Sıcaklık artış sınırları - Baralar ve iletkenler
33	Main busbar input (T) Ana bara giriş (T)	IEC / TS EN 61439-1:2011 Table 8 / Tablo 8 Temperature-rise limits - Bares and conductors Sıcaklık artış sınırları - Baralar ve iletkenler
34	Main busbar (R) Ana bara giriş bağlantı pabucu (R)	IEC / TS EN 61439-1:2011 Table 8 / Tablo 8 Temperature-rise limits - Bares and conductors Sıcaklık artış sınırları - Baralar ve iletkenler
35	Main busbar (S) Ana bara giriş bağlantı pabucu (S)	IEC / TS EN 61439-1:2011 Table 8 / Tablo 8 Temperature-rise limits - Bares and conductors Sıcaklık artış sınırları - Baralar ve iletkenler
36	Main busbar (T) Ana bara giriş bağlantı pabucu (T)	IEC / TS EN 61439-1:2011 Table 8 / Tablo 8 Temperature-rise limits - Bares and conductors Sıcaklık artış sınırları - Baralar ve iletkenler
37	Power outlet cover Priz kapağı	IEC / TS EN 62271-1:2017 Table 14 Clause 9 / Tablo 14 Madde 9 Surfaces of manual control components to be touched in normal operation - Non metal Normal kullanımda manuel kontrol bileşenlerine dokunulması gereken yüzeyler - Metal olmayan
38	Emergency button Acil stop butonu	IEC / TS EN 62271-1:2017 Table 14 Clause 9 / Tablo 14 Madde 9 Surfaces of manual control components to be touched in normal operation - Non metal Normal kullanımda manuel kontrol bileşenlerine dokunulması gereken yüzeyler - Metal olmayan
39	Voltmeter selector switch Voltmetre Komutatoru	IEC / TS EN 62271-1:2017 Table 14 Clause 9 / Tablo 14 Madde 9 Surfaces of manual control components to be touched in normal operation - Non metal Normal kullanımda manuel kontrol bileşenlerine dokunulması gereken yüzeyler - Metal olmayan
40	HV compartment door pull handle OG bölümü kapı kulpu	IEC / TS EN 62271-1:2017 Table 14 Clause 9 / Tablo 14 Madde 9 Surfaces of manual control components to be touched in normal operation - Uncoated metal Normal kullanımda manuel kontrol bileşenlerine dokunulması gereken yüzeyler - Kaplanmasız Metal
41	TR compartment door pull handle TR bölümü kapı kulpu	IEC / TS EN 62271-1:2017 Table 14 Clause 9 / Tablo 14 Madde 9 Surfaces of manual control components to be touched in normal operation - Uncoated metal Normal kullanımda manuel kontrol bileşenlerine dokunulması gereken yüzeyler - Kaplanmasız Metal



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.

Bu rapor, Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürlü raporlar geçersizdir.

FRM.11 / REV03 / 06.2017

Page / Sayfa 21 / 50

S. N.	Measuring Points Ölçüm Noktaları	Evaluation Criteria Değerlendirme Kriterleri
42	LV compartment door pull handle AG bölümü kapı kulpu	IEC / TS EN 62271-1:2017 Table 14 Clause 9 / Tablo 14 Madde 9 Surfaces of manual control components to be touched in normal operation - Uncoated metal Normal kullanımda manuel kontrol bileşenlerine dokunulması gereken yüzeyler - Kaplamasız Metal
43	LV cubicle surface Pano gövde	IEC / TS EN 62271-1:2017 Table 14 Clause 9 / Tablo 14 Madde 9 Other surfaces to be touched in normal operation but not to be held continuously in the hand - Coated metal Normal kullanımda manuel kontrol bileşenlerine dokunulması gereken ancak sürekli tutulmayan yüzeyler - Kaplı Metal
44	CT surface (R) AT yüzeyi (R)	IEC / TS EN 62271-1:2017 Table 14 Clause 7 / Tablo 14 Madde 7 Materials used as insulation and metal parts in contact with insulation of Class E E sınıfı izolasyon mazlemesi ve bu izolasyon malzemesine temaslı metal parçalar
45	CT surface (S) AT yüzeyi (S)	IEC / TS EN 62271-1:2017 Table 14 Clause 7 / Tablo 14 Madde 7 Materials used as insulation and metal parts in contact with insulation of Class E E sınıfı izolasyon mazlemesi ve bu izolasyon malzemesine temaslı metal parçalar
46	CT surface (T) AT yüzeyi (T)	IEC / TS EN 62271-1:2017 Table 14 Clause 7 / Tablo 14 Madde 7 Materials used as insulation and metal parts in contact with insulation of Class E E sınıfı izolasyon mazlemesi ve bu izolasyon malzemesine temaslı metal parçalar
47	TR compartment door surface TR bölümü kapı yüzeyi	IEC / TS EN 62271-1:2017 Table 14 Clause 9 / Tablo 14 Madde 9 Other surfaces to be touched in normal operation but not to be held continuously in the hand - Coated metal Normal kullanımda manuel kontrol bileşenlerine dokunulması gereken ancak sürekli tutulmayan yüzeyler - Kaplı Metal
48	LV compartment door surface AG bölümü kapı yüzeyi	IEC / TS EN 62271-1:2017 Table 14 Clause 9 / Tablo 14 Madde 9 Other surfaces to be touched in normal operation but not to be held continuously in the hand - Coated metal Normal kullanımda manuel kontrol bileşenlerine dokunulması gereken ancak sürekli tutulmayan yüzeyler - Kaplı Metal



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.

Bu rapor, Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürlü raporlar geçersizdir.

S. N.	Measuring Points Ölçüm Noktaları	Temperature Values for per Hour / Saatlik Sıcaklık Değerleri (°C)														Temperature Rises Sıcaklık Artışları (K)
		08:30	09:30	10:30	11:30	12:30	13:30	14:30	15:30	16:30	17:30	18:30	19:30	19:50	20:50	
1	Ambient Ortam	15,80	16,65	17,75	18,50	19,20	19,90	20,50	21,15	21,65	21,90	21,85	21,60	20,90	20,60	21,85
2	Ambient Ortam	15,90	16,90	18,00	18,75	19,55	20,15	20,90	21,50	21,95	22,10	21,90	21,80	21,85	21,45	21,90
3	Ambient Ortam	15,85	16,70	17,80	18,65	19,35	20,00	20,70	21,35	21,80	21,90	21,65	21,50	21,45	21,20	21,65
4	Ambient Ortam	15,10	16,70	18,10	18,95	19,55	20,10	20,80	21,40	21,85	21,90	21,85	21,35	21,20	20,95	21,65
5	LV compartment ambient AG bölümü ortamı	16,10	18,95	22,25	23,95	25,20	26,40	28,05	28,95	29,60	30,25	30,50	30,50	28,60	30,05	30,50
6	TR compartment ambient TR bölümü ortamı	16,65	23,60	29,70	33,75	36,30	38,40	41,10	42,55	43,55	44,95	45,95	46,10	42,50	44,75	45,95
7	160 A fuse knife (S) 160 A NH sigorta bıçağı (S)	16,65	71,10	82,70	85,05	87,15	88,65	89,10	89,55	89,65	89,75	89,80	89,80	89,85	89,90	68,04
8	160 A fuse porcelain (S) 160 A NH sigorta porselen (S)	16,65	70,80	82,40	84,60	86,70	88,25	88,65	89,65	91,15	91,75	92,55	90,75	90,45	91,15	70,79
9	160 A fuse holder front (S) 160 A DSYA ön plaka (S Fazı)	15,90	29,00	34,25	35,60	36,80	38,05	39,05	40,10	40,95	41,55	41,40	41,35	41,15	41,35	19,64
10	160 A fuse holder pull handle (S) 160 A DSYA tutma kolu (S)	16,35	23,85	27,45	28,70	29,70	30,60	31,65	32,50	33,25	33,85	33,85	33,85	33,50	33,90	12,09
11	250 A fuse knife (S) 250 A NH sigorta bıçağı (S)	16,65	70,00	87,25	88,00	88,70	89,45	89,55	89,75	89,85	90,05	90,15	90,20	90,20	90,25	68,39
12	250 A fuse porcelain (S) 250 A NH sigorta porselen (S)	16,90	73,95	85,50	90,80	93,00	94,70	95,10	96,60	98,05	98,65	99,35	96,95	96,80	98,60	77,59
13	250 A fuse holder front (S) 250 A DSYA ön plaka (S)	16,30	36,05	45,95	48,95	50,35	51,85	52,95	53,80	54,75	55,35	56,00	55,55	55,10	55,60	34,24
14	250 A fuse holder pull handle (S) 250 A DSYA tutma kolu (S)	16,45	21,70	25,75	27,30	28,40	29,40	30,85	31,40	32,10	32,75	32,95	32,80	32,10	32,35	11,19
15	400 A fuse knife (S) 400 A NH sigorta bıçağı (S)	16,65	67,35	83,45	86,40	87,95	87,65	88,25	89,15	89,50	90,10	90,30	90,50	90,50	90,60	68,54
16	400 A fuse porcelain (S) 400 A NH sigorta porselen (S)	16,65	67,90	87,55	91,85	94,55	96,60	96,85	97,85	99,30	99,40	99,40	99,45	99,45	99,45	77,64



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.

S. N.	Measuring Points Ölçüm Noktaları	Temperature Values for per Hour / Saatlik Sıcaklık Değerleri (°C)															Temperature Rises Sıcaklık Artışları (K)
		08:30	09:30	10:30	11:30	12:30	13:30	14:30	15:30	16:30	17:30	18:30	19:30	19:50	20:50		
17	400 A VFSD front (S) 400 A DSYA ön plaka (S)	16,25	35,45	45,10	47,40	49,10	50,35	50,35	51,85	52,95	53,40	53,15	53,05	53,15	52,85	31,39	
18	400 A VFSD pull handle (S) 400 A DSYA tutma kolu (S)	16,10	20,75	25,20	26,80	27,95	28,85	29,75	30,85	31,65	32,10	31,95	32,30	31,65	31,85	10,19	
19	160 A VFSD input (R) 160 A DSYA giriş (R)	16,30	42,75	47,20	48,70	50,00	51,10	51,65	52,55	53,65	54,25	54,70	53,85	53,80	54,20	32,94	
20	160 A VFSD input (S) 160 A DSYA giriş (S)	16,45	43,60	48,20	49,50	51,00	52,05	52,80	53,70	54,75	55,30	55,70	54,90	54,70	55,05	33,94	
21	160 A VFSD input (T) 160 A DSYA giriş (T)	16,35	46,60	51,80	52,95	54,40	55,50	56,05	57,00	57,95	58,70	59,05	58,25	58,15	58,15	37,29	
22	250 A VFSD input (R) 250 A DSYA giriş (R)	16,35	44,55	50,30	51,75	52,90	53,95	54,55	55,25	56,15	56,70	57,20	56,35	56,15	56,75	35,44	
23	250 A VFSD input (S) 250 A DSYA giriş (S)	16,35	45,60	50,80	52,70	53,90	54,80	55,45	56,45	57,35	57,75	58,05	57,00	56,80	57,75	36,29	
24	250 A VFSD input (T) 250 A DSYA giriş (T)	16,35	44,40	51,80	53,15	54,60	55,60	56,10	56,80	57,80	58,25	58,90	58,45	58,20	58,15	37,14	
25	400 A VFSD input (R) 400 A DSYA giriş (R)	16,00	44,65	52,70	54,65	56,10	57,30	57,45	58,25	59,35	59,90	60,45	59,55	59,25	59,95	38,69	
26	400 A VFSD input (S) 400 A DSYA giriş (S)	16,40	45,65	53,65	55,40	56,80	58,05	58,50	59,30	60,40	60,95	61,50	60,65	60,45	60,95	39,74	
27	400 A VFSD input (T) 400 A DSYA giriş (T)	16,45	50,10	59,45	61,45	63,00	64,10	64,30	65,15	66,20	66,00	67,45	66,85	66,70	66,70	45,69	
28	160 A VFSD bus connection (S) 160 A DSYA bara bağlantısı (S)	16,85	46,95	59,95	63,80	66,00	67,90	68,85	69,90	71,35	72,00	72,70	72,05	71,65	71,80	50,94	
29	250 A VFSD bus connection (S) 250 A DSYA bara bağlantısı (S)	16,30	45,45	58,20	61,95	64,25	66,05	67,05	68,20	69,65	70,40	71,00	70,25	69,65	70,10	49,24	
30	400 A VFSD bus connection (S) 250 A DSYA bara bağlantısı (S)	16,75	46,60	59,95	63,90	66,00	67,90	68,85	70,05	71,54	72,20	72,75	72,00	71,55	71,80	50,99	
31	Main busbar input (R) Ana bara giriş (R)	16,55	46,60	61,05	66,80	70,35	72,45	72,05	73,50	75,10	75,95	76,75	75,85	75,25	76,30	54,99	
32	Main busbar input (S) Ana bara giriş (S)	16,60	49,00	62,45	66,70	69,45	71,70	72,95	74,40	76,00	76,95	77,75	76,90	76,40	76,70	55,99	
33	Main busbar input (T) Ana bara giriş (T)	16,40	46,55	59,30	63,35	65,85	67,75	69,10	70,30	71,80	72,65	73,35	72,95	72,55	72,20	51,59	

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.

S. N.	Measuring Points Ölçüm Noktaları	Temperature Values for per Hour / Saatlik Sıcaklık Değerleri (°C)														Temperature Rises Sıcaklık Artışları (K)
		08:30	09:30	10:30	11:30	12:30	13:30	14:30	15:30	16:30	17:30	18:30	19:30	19:50	20:50	
34	Main busbar (R) Ana bara giriş bağlantı pabucu (R)	18,30	43,30	55,90	61,05	64,25	67,00	68,55	70,10	71,85	72,95	73,85	73,35	72,95	72,95	52,09
35	Main busbar (S) Ana bara giriş bağlantı pabucu (S)	17,70	46,20	58,50	63,10	66,05	68,75	70,05	71,65	73,60	74,70	75,50	75,05	74,30	73,55	53,74
36	Main busbar (T) Ana bara giriş bağlantı pabucu (T)	15,50	40,90	52,70	57,30	60,75	63,25	64,85	66,25	67,55	68,65	69,40	69,50	69,25	67,90	47,64
37	Power outlet cover Priz kapağı	16,30	20,85	26,95	29,95	31,70	33,30	34,95	35,95	36,90	37,70	38,00	37,95	37,05	37,15	16,24
38	Emergency button Acil stop butonu	16,30	20,20	26,00	28,90	30,65	32,35	33,85	34,95	35,95	36,70	36,95	37,05	35,95	36,20	15,19
39	Voltmeter selector switch Voltmetre Komutatoru	16,20	20,20	26,25	29,30	31,05	32,80	34,25	35,30	36,35	37,05	37,40	37,40	36,50	36,70	15,64
40	HV compartment door pull handle OG bölümü kapı kulpu	16,60	17,20	19,20	20,45	21,50	22,50	23,55	24,25	25,10	25,50	25,40	25,50	24,90	25,10	3,64
41	TR compartment door pull handle TR bölümü kapı kulpu	17,05	18,05	21,15	22,80	24,15	25,40	26,60	27,60	28,45	28,70	28,55	28,45	25,25	27,70	6,79
42	LV compartment door pull handle AG bölümü kapı kulpu	16,00	18,75	22,50	24,00	24,80	25,80	26,75	27,35	28,35	28,70	28,30	28,15	28,05	27,50	6,54
43	LV cubicle surface Pano gövde	16,40	28,70	37,15	40,05	42,00	43,65	44,70	45,95	47,05	47,80	48,20	47,95	47,75	47,35	26,44
44	CT surface (R) AT yüzeyi (R)	16,55	36,75	47,40	51,30	53,80	55,95	57,40	58,75	60,05	60,95	61,55	60,75	60,10	60,55	39,79
45	CT surface (S) AT yüzeyi (S)	16,25	37,15	45,35	48,45	50,80	52,80	54,45	55,55	56,80	57,55	57,95	57,40	56,60	56,80	36,19
46	CT surface (T) AT yüzeyi (T)	16,25	36,90	45,15	48,05	50,05	51,85	53,35	54,50	55,70	56,45	56,85	56,35	55,80	55,80	35,09
47	TR compartment door surface TR bölümü kapı yüzeyi	18,25	18,70	22,55	24,90	26,45	28,05	29,50	29,85	30,35	31,25	31,50	31,65	29,05	29,50	9,74
48	LV compartment door surface AG bölümü kapı yüzeyi	16,10	19,45	23,40	25,15	45,25	27,50	28,75	29,45	30,05	30,50	30,10	30,15	29,80	29,50	8,34



4.1.8.4. Remarks, Comments and Statements of Compliance / Açıklamalar, Yorumlar ve Uygunluk Beyanları

S. N.	Measuring Points Ölçüm Noktaları	Temperature Rises Sıcaklık Artışları (K)	Limit (K)	Results Sonuçlar
1	Ambient Ortam	21,85	40	✓
2	Ambient Ortam	21,90	40	✓
3	Ambient Ortam	21,65	40	✓
4	Ambient Ortam	21,65	40	✓
5	LV compartment ambient AG bölümü ortamı	30,50	-	O
6	TR compartment ambient TR bölümü ortamı	45,95	-	O
7	160 A fuse knife (S) 160 A NH sigorta bıçağı (S)	68,04	70	✓
8	160 A fuse porcelain (S) 160 A NH sigorta porselen (S)	70,79	-	✓ See photo-1 / Bakınız resim-1
9	160 A fuse holder front (S) 160 A DSYA ön plaka (S Fazı)	19,64	40	✓
10	160 A fuse holder pull handle (S) 160 A DSYA tutma kolu (S)	12,09	25	✓
11	250 A fuse knife (S) 250 A NH sigorta bıçağı (S)	68,39	70	✓
12	250 A fuse porcelain (S) 250 A NH sigorta porselen (S)	77,59	-	✓ See photo-2 / Bakınız resim-2
13	250 A fuse holder front (S) 250 A DSYA ön plaka (S)	34,24	40	✓
14	250 A fuse holder pull handle (S) 250 A DSYA tutma kolu (S)	11,19	25	✓
15	400 A fuse knife (S) 400 A NH sigorta bıçağı (S)	68,54	70	✓
16	400 A fuse porcelain (S) 400 A NH sigorta porselen (S)	77,64	-	✓ See photo-3 / Bakınız resim-3
17	400 A VFSD front (S) 400 A DSYA ön plaka (S)	31,39	40	✓
18	400 A VFSD pull handle (S) 400 A DSYA tutma kolu (S)	10,19	25	✓
19	160 A VFSD input (R) 160 A DSYA giriş (R)	32,94	70	✓
20	160 A VFSD input (S) 160 A DSYA giriş (S)	33,94	70	✓
21	160 A VFSD input (T) 160 A DSYA giriş (T)	37,29	70	✓
22	250 A VFSD input (R) 250 A DSYA giriş (R)	35,44	70	
23	250 A VFSD input (S) 250 A DSYA giriş (S)	36,29	70	
24	250 A VFSD input (T) 250 A DSYA giriş (T)	37,14	70	



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.

S. N.	Measuring Points Ölçüm Noktaları	Temperature Rises Sıcaklık Artışları (K)	Limit (K)	Results Sonuçlar
25	400 A VFSD input (R) 400 A DSYA giriş (R)	38,69	70	✓
26	400 A VFSD input (S) 400 A DSYA giriş (S)	39,74	70	✓
27	400 A VFSD input (T) 400 A DSYA giriş (T)	45,69	70	✓
28	160 A VFSD bus connection (S) 160 A DSYA bara bağlantısı (S)	50,94	70	✓
29	250 A VFSD bus connection (S) 250 A DSYA bara bağlantısı (S)	49,24	70	✓
30	400 A VFSD bus connection (S) 250 A DSYA bara bağlantısı (S)	50,99	70	✓
31	Main busbar input (R) Ana bara giriş (R)	54,99	105	✓
32	Main busbar input (S) Ana bara giriş (S)	55,99	105	✓
33	Main busbar input (T) Ana bara giriş (T)	51,59	105	✓
34	Main busbar (R) Ana bara giriş bağlantı pabucu (R)	52,09	105	✓
35	Main busbar (S) Ana bara giriş bağlantı pabucu (S)	53,74	105	✓
36	Main busbar (T) Ana bara giriş bağlantı pabucu (T)	47,64	105	✓
37	Power outlet cover Priz kapağı	16,24	25	✓
38	Emergency button Acil stop butonu	15,19	25	✓
39	Voltmeter selector switch Voltmetre Komutatoru	15,64	25	✓
40	HV compartment door pull handle OG bölümü kapı kulpu	3,64	15	✓
41	TR compartment door pull handle TR bölümü kapı kulpu	6,79	15	✓
42	LV compartment door pull handle AG bölümü kapı kulpu	6,54	15	✓
43	LV cubicle surface Pano gövde	26,44	30	✓
44	CT surface (R) AT yüzeyi (R)	39,79	80	✓
45	CT surface (S) AT yüzeyi (S)	36,19	80	✓
46	CT surface (T) AT yüzeyi (T)	35,09	80	✓
47	TR compartment door surface TR bölümü kapı yüzeyi	9,74	30	✓
48	LV compartment door surface AG bölümü kapı yüzeyi	8,34	30	✓

✓ : Passed / Geçti

✗ : Failed / Geçmedi

O : Out of Assessment / Değerlendirme Dışı



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.

Bu rapor, Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürlü raporlar geçersizdir.

	Temperature Rises Sıcaklık Artışları (K)	Limit (K)	Results Sonuçlar
Maximum top liquid temperature rise / Maksimum üst yağ sıcaklık artışı	58,59	60	O
Average HV winding temperature rise / Ortalama YG sarım sıcaklık artışı	71,4	65	O
Average LV winding temperature rise / Ortalama AG sarım sıcaklık artışı	63,1	65	O
✓ : Passed / Geçti ✗ : Failed / Geçmedi O : Out of Assessment / Değerlendirme Dışı			

Thermal Class Determination / Sıcaklık Sınıfının Belirlenmesi:

	Temperature Rises Sıcaklık Artışları (K)		Difference Fark (K)	Class Sınıf
Maximum top liquid temperature rise / Maksimum üst yağ sıcaklık artışı	54,09	58,59	4,5	5
Average HV winding temperature rise / Ortalama YG sarım sıcaklık artışı	63,0	71,4	8,4	10
Average LV winding temperature rise / Ortalama AG sarım sıcaklık artışı	56,7	63,1	6,4	10
Result / Sonuç : Thermal class is determined "10" / Sıcaklık sınıfı "10" olarak belirlenmiştir.				

- This test was carried out with two separate sources as the preferred method. The transformer was connected to the high-voltage switchgear and the transformer low-voltage output terminals were short-circuited. The supply was connected to the input terminals of the high-voltage switchgear. The connection cables between low voltage distribution panel and transformer were short-circuited at a convenient point close as close to the transformer terminals. The test current is applied via vertical fuse disconnecter switches.

Bu deney tercih edilen yöntem olan 2 ayrı kaynaktan beslenerek uygulanmıştır. Transformatör yüksek gerilim anahtarlama düzenine bağlanmış ve transformatörün alçak gerilim çıkış bağlantı uçları kısa devre edilmiştir. Besleme, yüksek gerilim anahtarlama düzeni giriş bağlantı uçlarına bağlanmıştır. Alçak gerilim dağıtım panosunun transformatör ile bağlantı kabloları, transformatör bağlantı uçlarına yakın uygun bir noktada kısa devre edilmiştir. Deney akımı, dikey sigortalı yük ayırıcılar üzerinden uygulanmıştır.

- Test was carried out with 2 stages. At the first stage, transformer was loaded with maximum total losses (load losses and no-load losses) up to the rate of change of top-liquid temperature rise and other all temperatures (low voltage interconnections, low voltage switchgears, substation enclosure etc.) have fallen below 1 K/h and have remained there for a period of 3 h. The maximum top-liquid temperature rise and other all temperature rises were determined.

Deney 2 etaptan oluşmaktadır. 1. etapta deney numunesi, boşa ve yükte kayıpların toplamı kadar bir kayıp ile yüklenmiştir ve tepe sıvı sıcaklık artışının ve diğer tüm sıcaklıkların (alçak gerilim bağlantılarının, alçak gerilim anahtarlama düzenlerinin, transformatör merkezinin kabini gibi) değişim hızı 1 K/h'nin altına düştüğünde ve burada 3 saatlik bir süre boyunca kaldığında deneyin ilk bölümü sona erdirilmiştir. 1. etapta maksimum üst yağ sıcaklık artışı ve diğer tüm sıcaklık artışları tespit edilmiştir.

- At the second stage, transformer was loaded without a break with the rated current for the winding combination connected during 1 hour. At the end of 1 hour, the cooling curve of high voltage winding was obtained during 20 minutes. Then, transformer was loaded again with the rated current for the winding combination connected during 1 hour and the cooling curve of low voltage winding was obtained during 20 minutes.

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.

2. etapta, hiç ara vermeden deney numunesi anma akımına eşit bir akım ile 1 saat boyunca yüklenmiştir. 1 saatin sonunda yüksek gerilim sargısının 20 dakika boyunca soğuma eğrisi çıkartılmıştır. Daha sonra deney numunesi anma akımına eşit bir akım ile 1 saat boyunca yüklenmiştir ve bağlantılar hızlıca sökülerek alçak gerilim sargısının 20 dakika boyunca soğuma eğrisi çıkartılmıştır.

➤ **The resistance values at the switching moment were calculated with extrapolation method using with cooling curves.**
Kapama anlarındaki direnç değerleri, soğuma eğrilerinden ekstrapolasyon yöntemi ile hesaplanmıştır.

➤ **All tests were carried out at the 1st tap of transformer where the losses are highest.**

Tüm deneyler kayıpların en yüksek olduğu 1. kademedede uygulanmıştır.

➤ **Ambient temperatures were measured with 4 pcs temperature sensors which were submerged inside temperature oil that are located 1 m away from prefabricated substation and about average height of current carrying parts.**

Ortam sıcaklıkları, akım taşıyan bölümlerin yaklaşık ortalama yüksekliğinde ve prefabrik transformatör merkezinden 1 m uzaklığa yerleştirilen transformatör yağı içine daldırılmış 4 adet sıcaklık sensörü ile ölçülmüştür.

➤ **Air flow was measured less than 0,2 m/s during test / Deney sırasında hava akış hızı 0,2 m/s den düşük ölçülmüştür.**

➤ **Any oil leakage did not occurred from transformer during test.**

Deney sırasında transformatörden herhangi bir yağ sızıntısı oluşmamıştır.

➤ **The pressure valve on the transformer was not opened during test.**

Deney sırasında transformatörün üzerindeki basınç valfi açmamıştır.

➤ **The porcelains of knife fuses did not cause any damage to surrounding parts.**

Bıçaklı NH sigortaların porselenleri etrafındaki bölümlerde herhangi bir hasara sebep olmamıştır.



Photo-1



Photo-2



Photo-3

➤ **The Measurement Uncertainty / Ölçüm Belirsizliği**

Temperature / Sıcaklık: 3,28 %

Power / Güç: 2,01 %

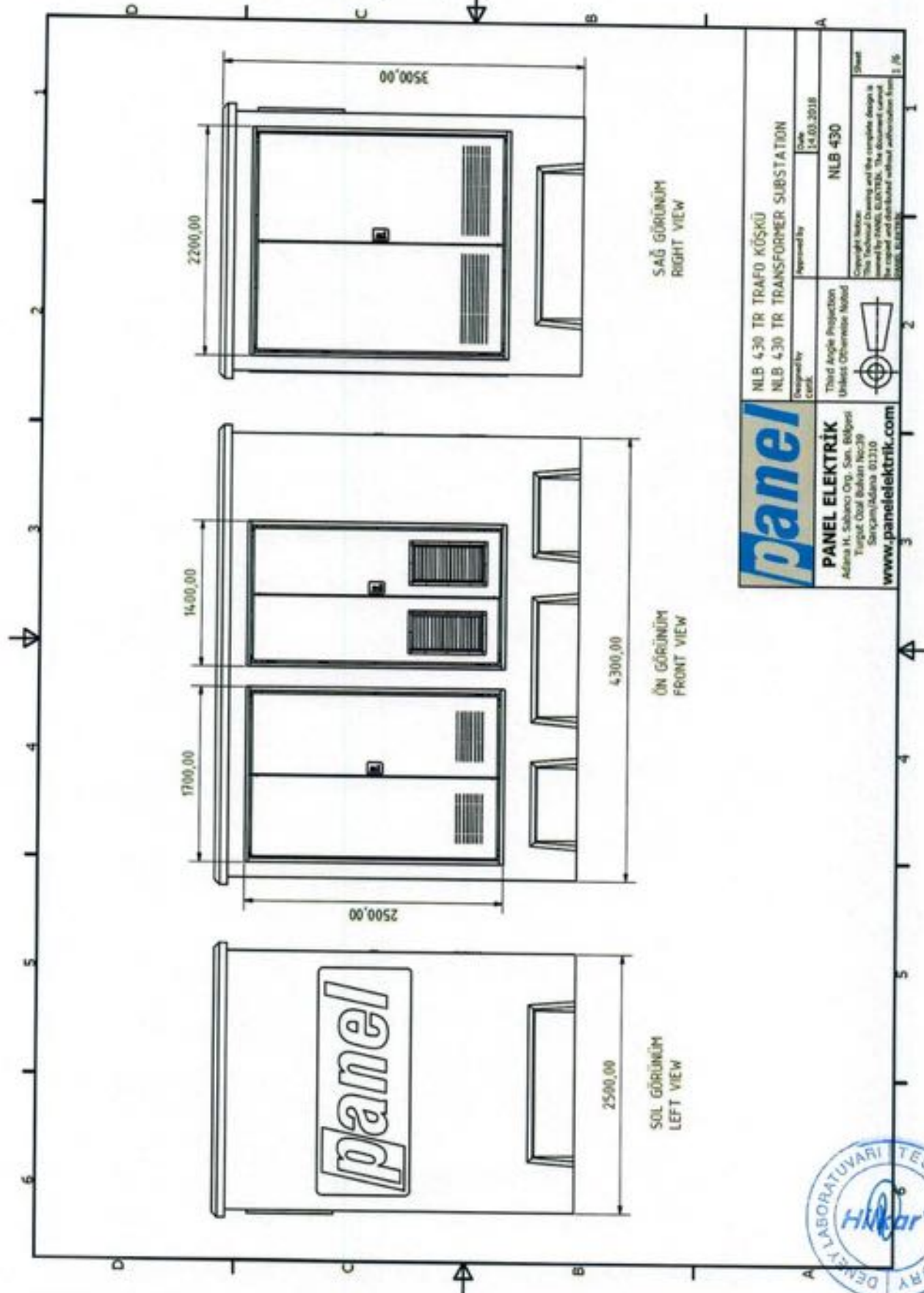
Resistance / Direnç: 2,17 %

Current / Akım: 2,14 %

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.

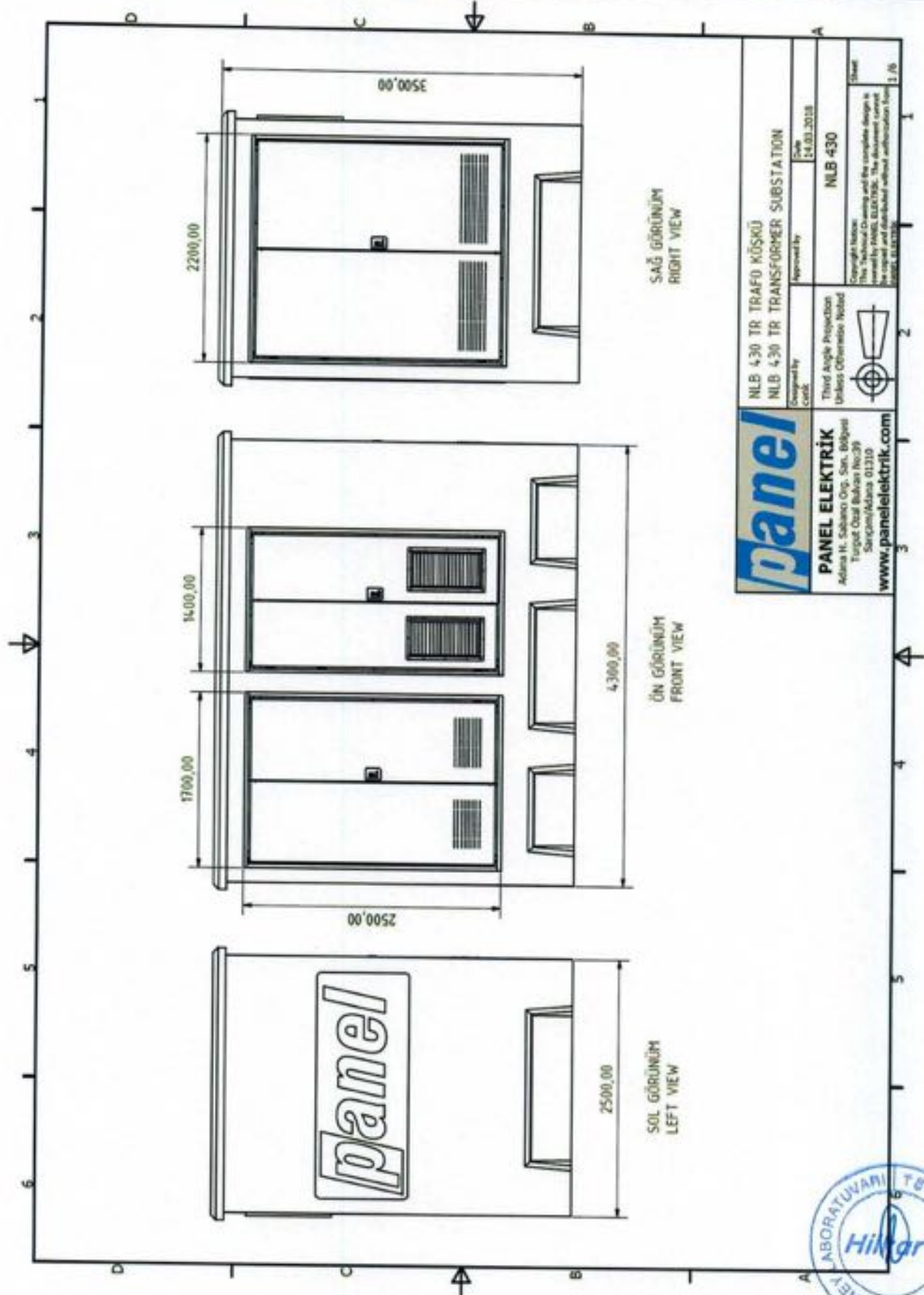
Bu rapor, Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürlü raporlar geçersizdir.

5. TECHNICAL DRAWING(S) / TEKNİK ÇİZİM(LER)



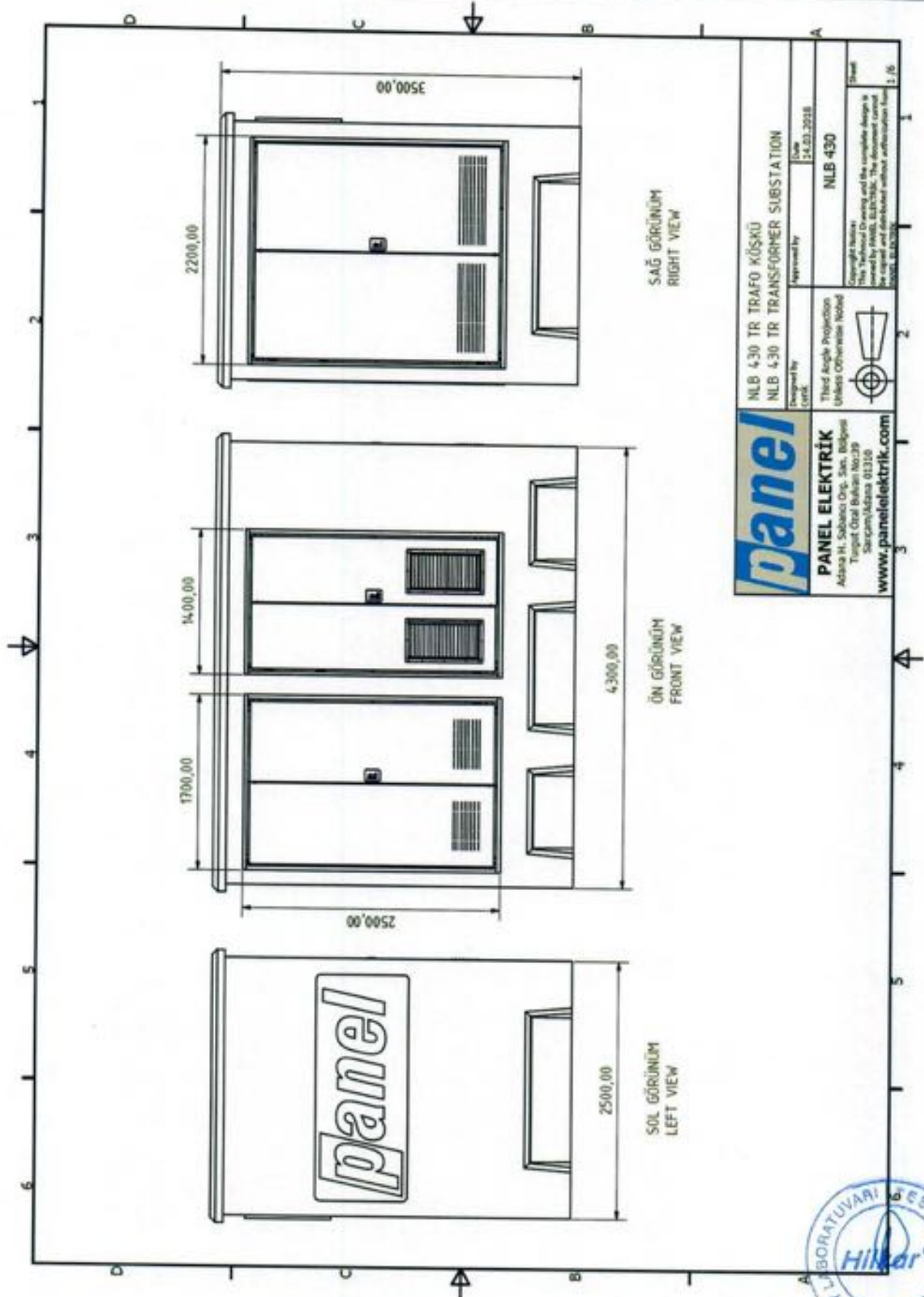
This report shall not be reproduced other than in full except with the permission of the laboratory. Testing reports without signature and seal are not valid.

Bu rapor, Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürlü raporlar geçersizdir.



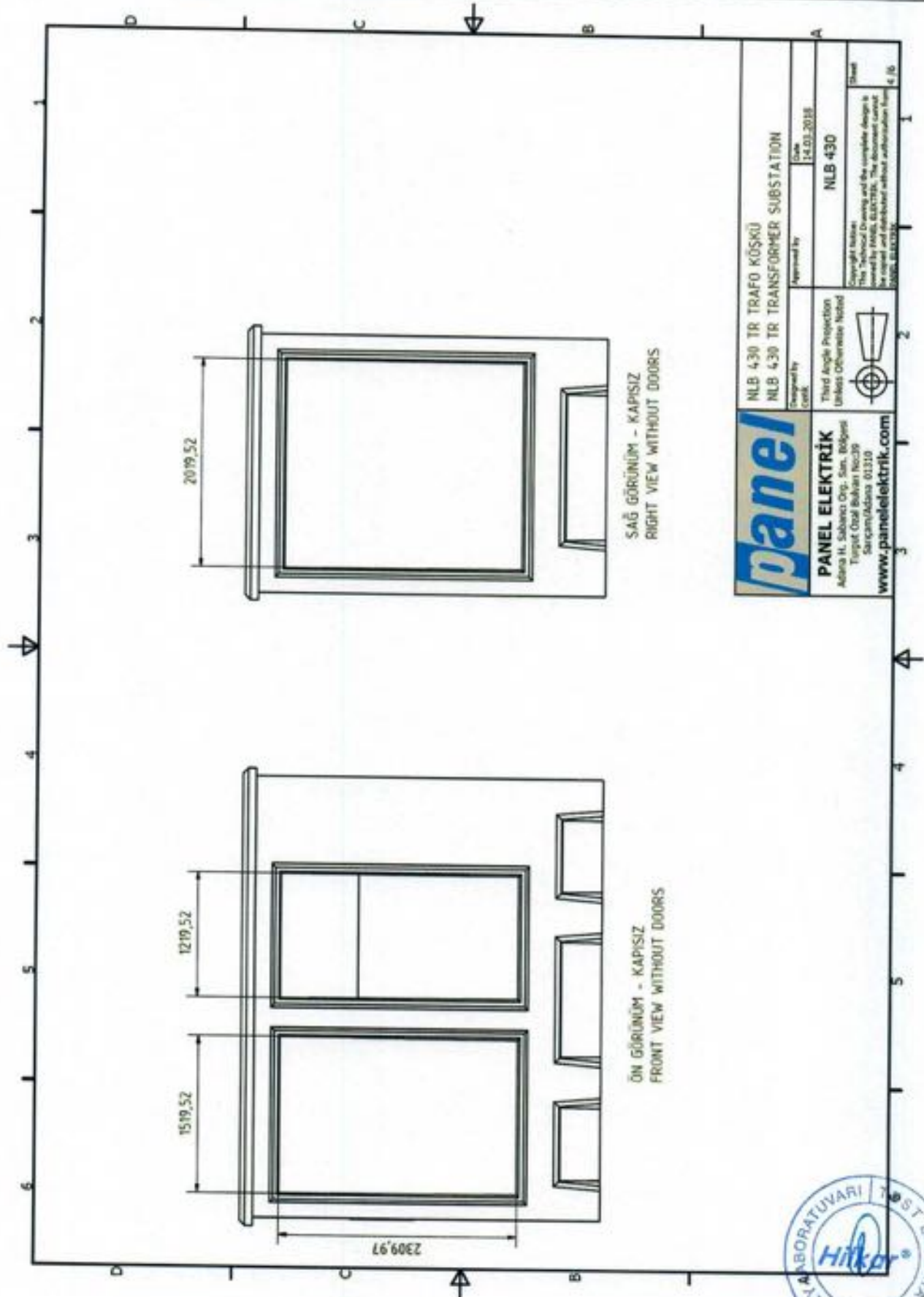
This report shall not be reproduced other than in full except with the permission of the laboratory. Testing reports without signature and seal are not valid.

Bu rapor, Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürlü raporlar geçersizdir.



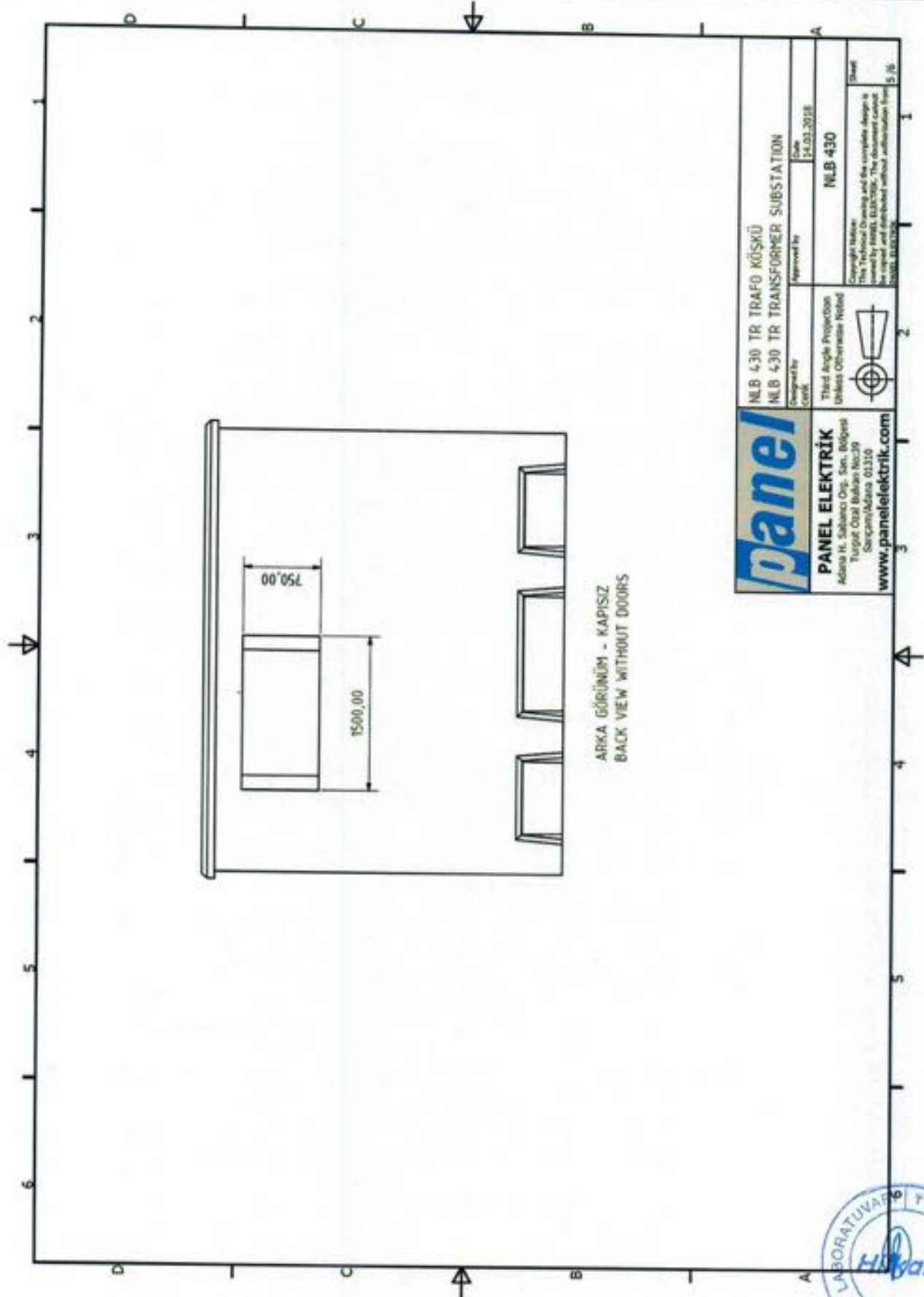
This report shall not be reproduced other than in full except with the permission of the laboratory. Testing reports without signature and seal are not valid.

Bu rapor, Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürsüz raporlar geçersizdir.



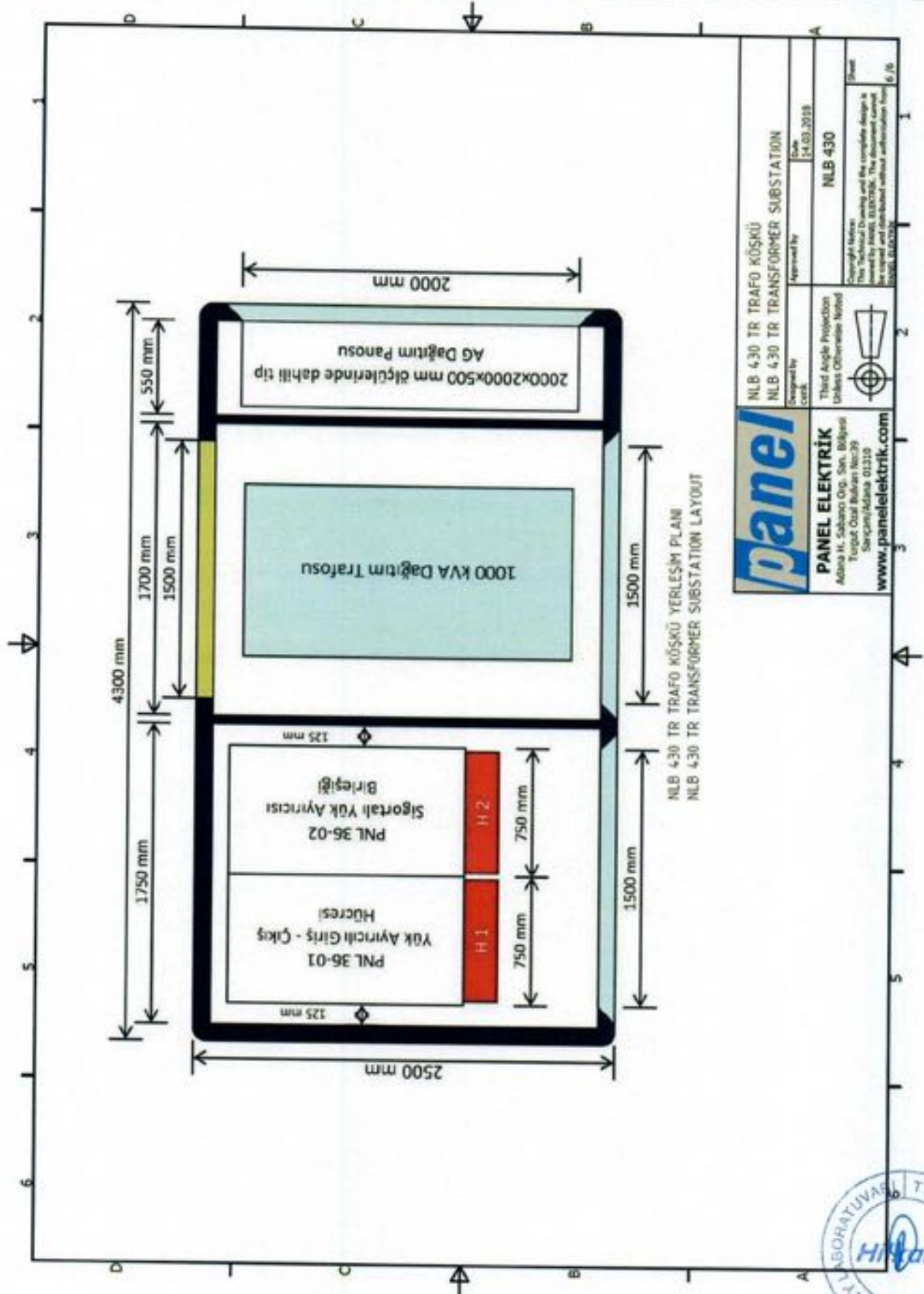
This report shall not be reproduced other than in full except with the permission of the laboratory. Testing reports without signature and seal are not valid.

Bu rapor, Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürsüz raporlar geçersizdir.
FRM.11 / REV03 / 06.2017



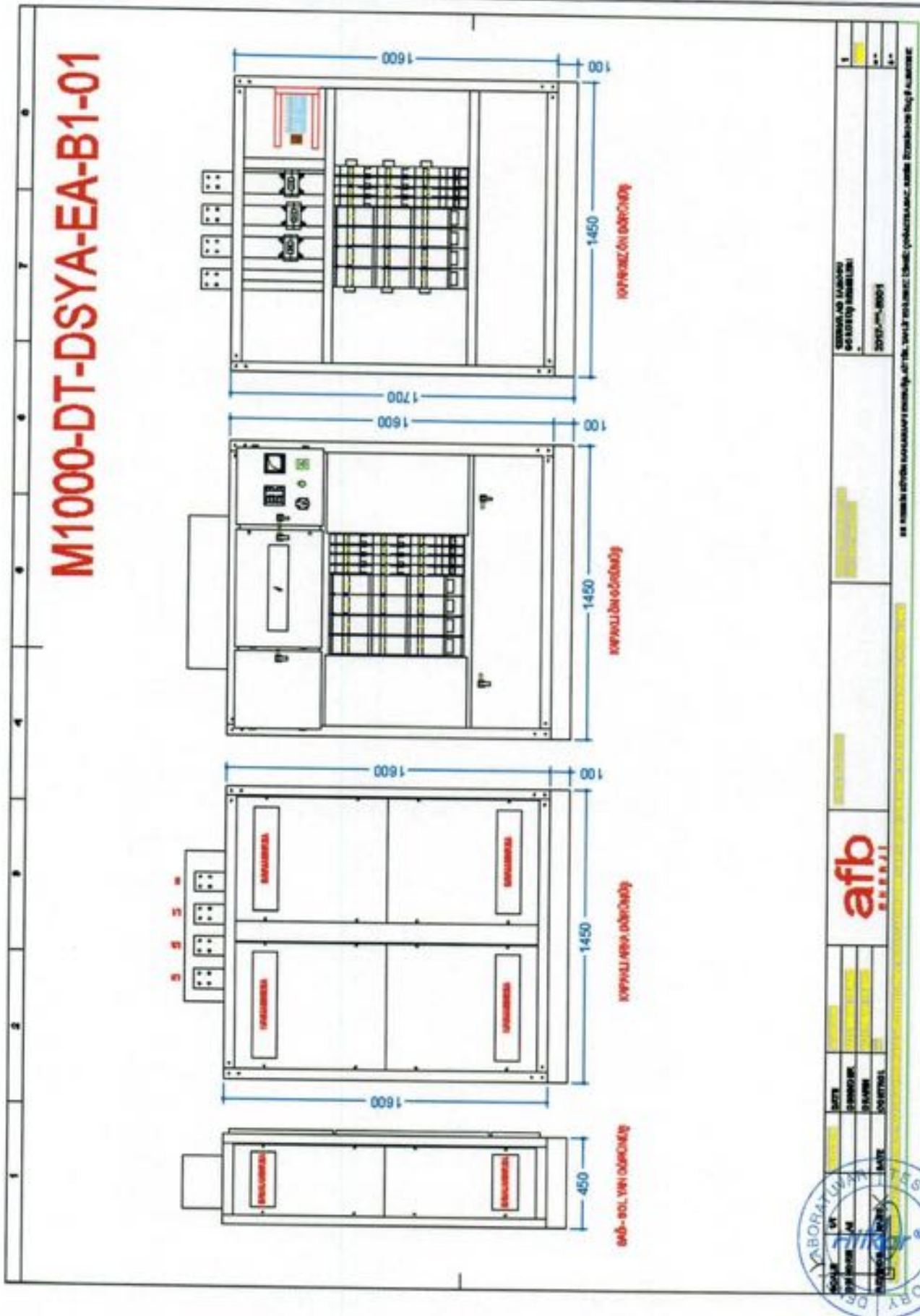
This report shall not be reproduced other than in full except with the permission of the laboratory. Testing reports without signature and seal are not valid.

Bu rapor, Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürlü raporlar geçersizdir.
FRM.11 / REV03 / 06.2017

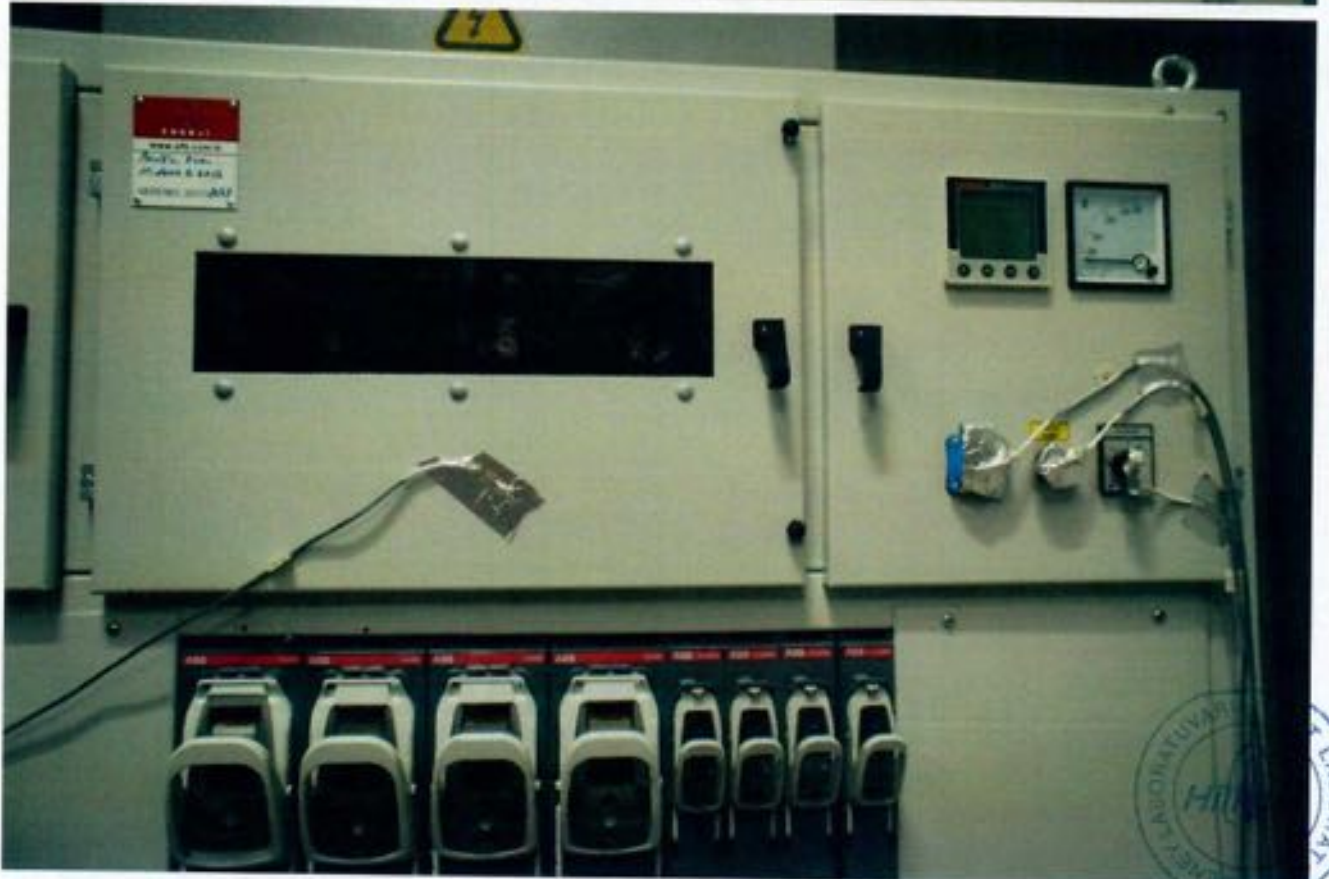


This report shall not be reproduced other than in full except with the permission of the laboratory. Testing reports without signature and seal are not valid.

Bu rapor, Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürlü raporlar geçersizdir.



6. PHOTOS OF THE TEST SAMPLE / DENEY NUMUNESİNE AİT FOTOĞRAFLAR



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.

Bu rapor, Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürlü raporlar geçersizdir.

FRM.11 / REV03 / 06.2017

Page / Sayfa 37 / 50

ELTAS

TRANSFORMATÖR SANAYİ ve TİCARET A.Ş.

ALOSBİ, ÇORAKLAR MAHALLESİ 5011 SOKAK NO:5 ALİAGA / İZMİR / TURKEY

Tel: (+90.232) 398 15 00 Telefax: 376 77 64 www.eltas.com.tr

HERMETİK - YAĞLI TİP TRANSFORMATÖR

GÜÇ	1000	kVA			STANDARD	TS EN 60076-1
SERİ NO	YT-17-3510	İMAL YILI	12/2017	BAĞL.GRUBU		Dyn 11
1	28500 V	V	FAZ ADEDİ	3	FREKANS	50 Hz
2	30000 V	V	Po	1411 W	SOĞUTMA	ONAN
3	31500 V	V	Pk	8885 W		
4	X	33000 V	400/231 V	SICAKLIK ARTIŞI YAĞ/SARGI		60/65 K
5	34500 V	V	YG / AG İLETKEN MALZ.		AL/AL	
6	36000 V	V	YAĞ CİNSİ		NYNAS NYTRO LYRA X	
	V	V	YAĞ STANDARDI			
NOM.AKIM	17,5	A	1443,4	A	YAĞ AĞIRLIĞI	590 kg
SİSTEM KISA DEV.GÜCÜ	1000	MVA	AKTİF KISIM AĞIRLIĞI		1630	kg
KISA DEVRE EMPEDANSI	5,64	%	TOPLAM AĞIRLIK		2690	kg
YG YALITIM SEVİYESİ : Um	36	/ LI	170	/ AC	70	kV
AG YALITIM SEVİYESİ : Um	1,1	/ LI	---	/ AC	3	kV

YALITIM DİRENCİ YG/AG YG/TANK AG/TANK

60sn-20°C-MΩ **168640** **132680** **44764**

20 °C BOŞALAN YAĞ MİKTARI **lt**

ALICI ADI

SİPARİŞ NO

MALZEME KOD NO

GARANTİ BAŞLANGIÇ TARİHİ

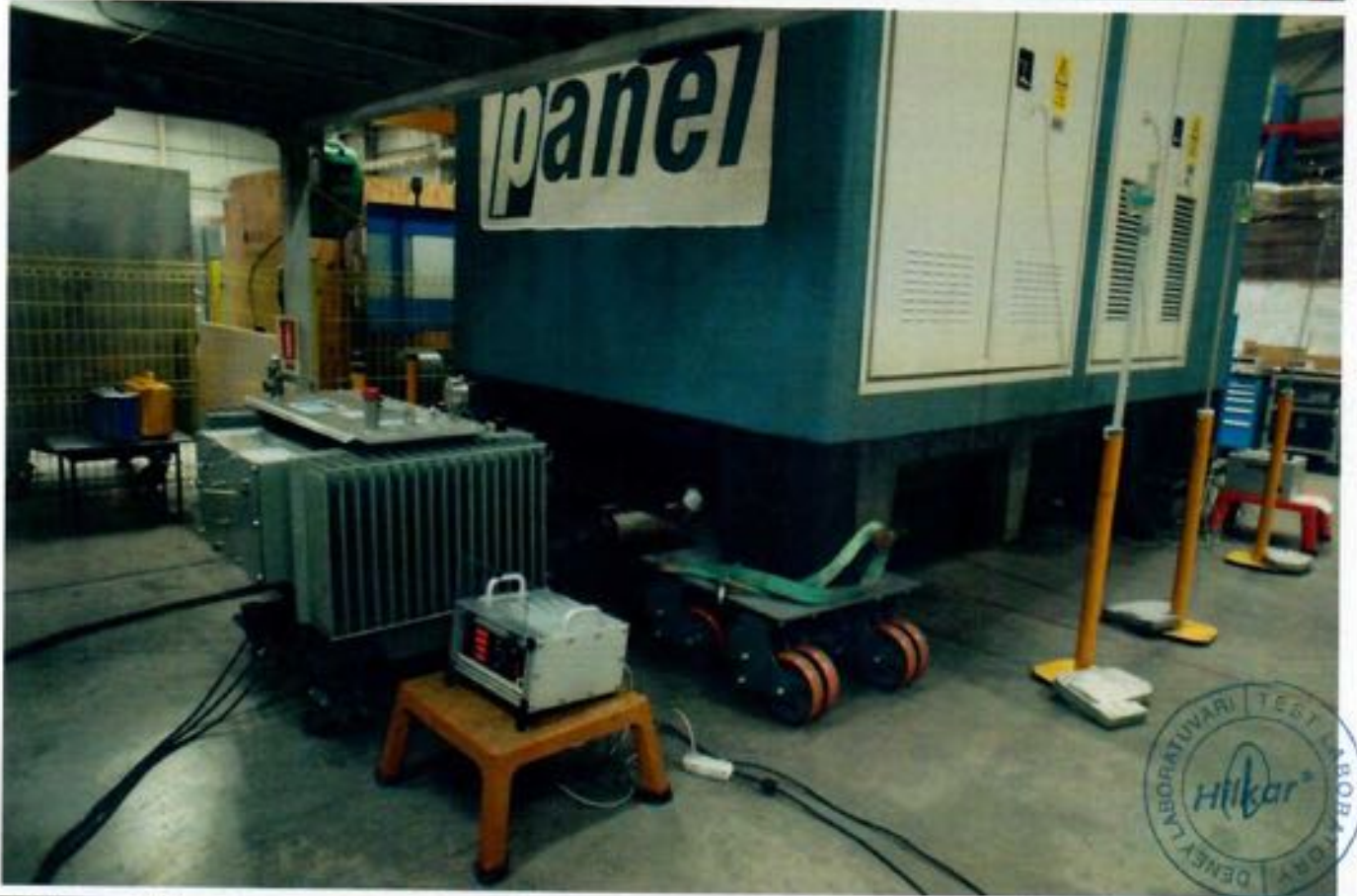
GARANTİ BİTİŞ TARİHİ

ETKT.0901.0001



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.

Bu rapor, Laboratuvarın 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.

Bu rapor, Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürlü 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.

Bu rapor, Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürlü raporlar geçersizdir.
FRM.11 / REV03 / 06.2017

Page / Sayfa 41 / 50

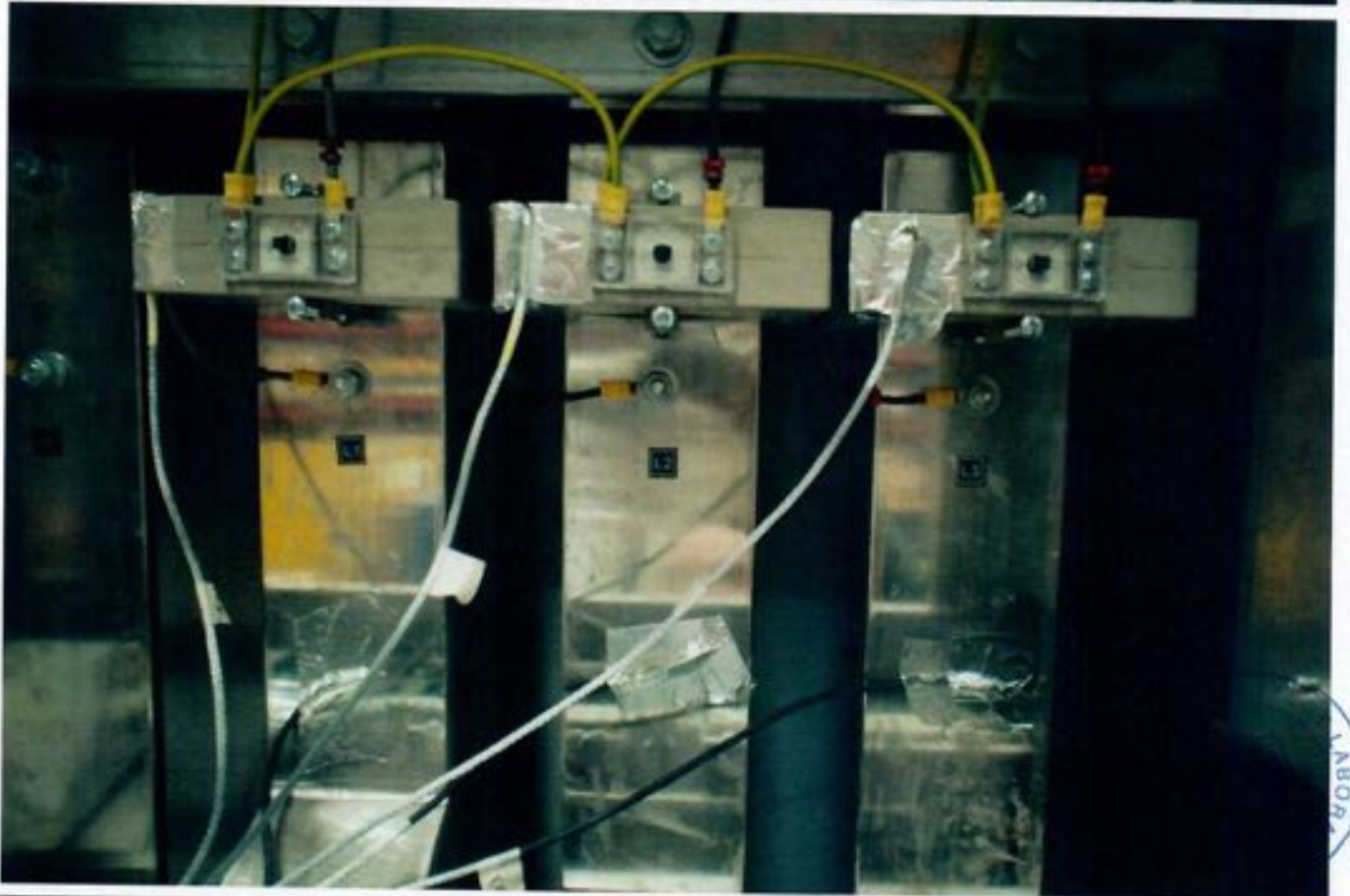


This report shall not be reproduced other than in full except with the permission of the laboratory. Testing reports without signature and seal are not valid.

Bu rapor, Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürsüz raporlar geçersizdir.

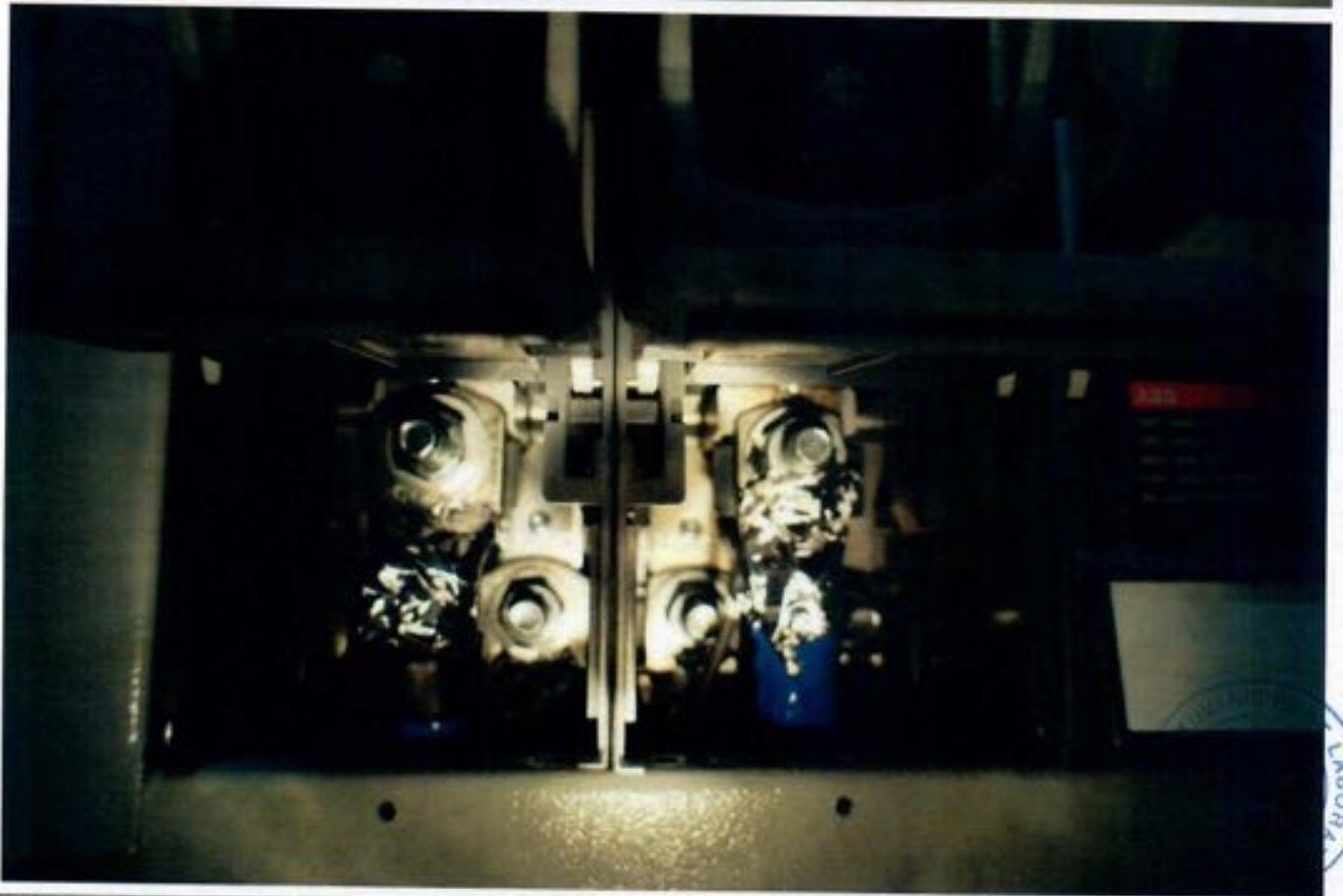
FRM.11 / REV03 / 06.2017

Page / Sayfa 42 / 50



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.

Bu rapor, Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürsüz raporlar geçersizdir.

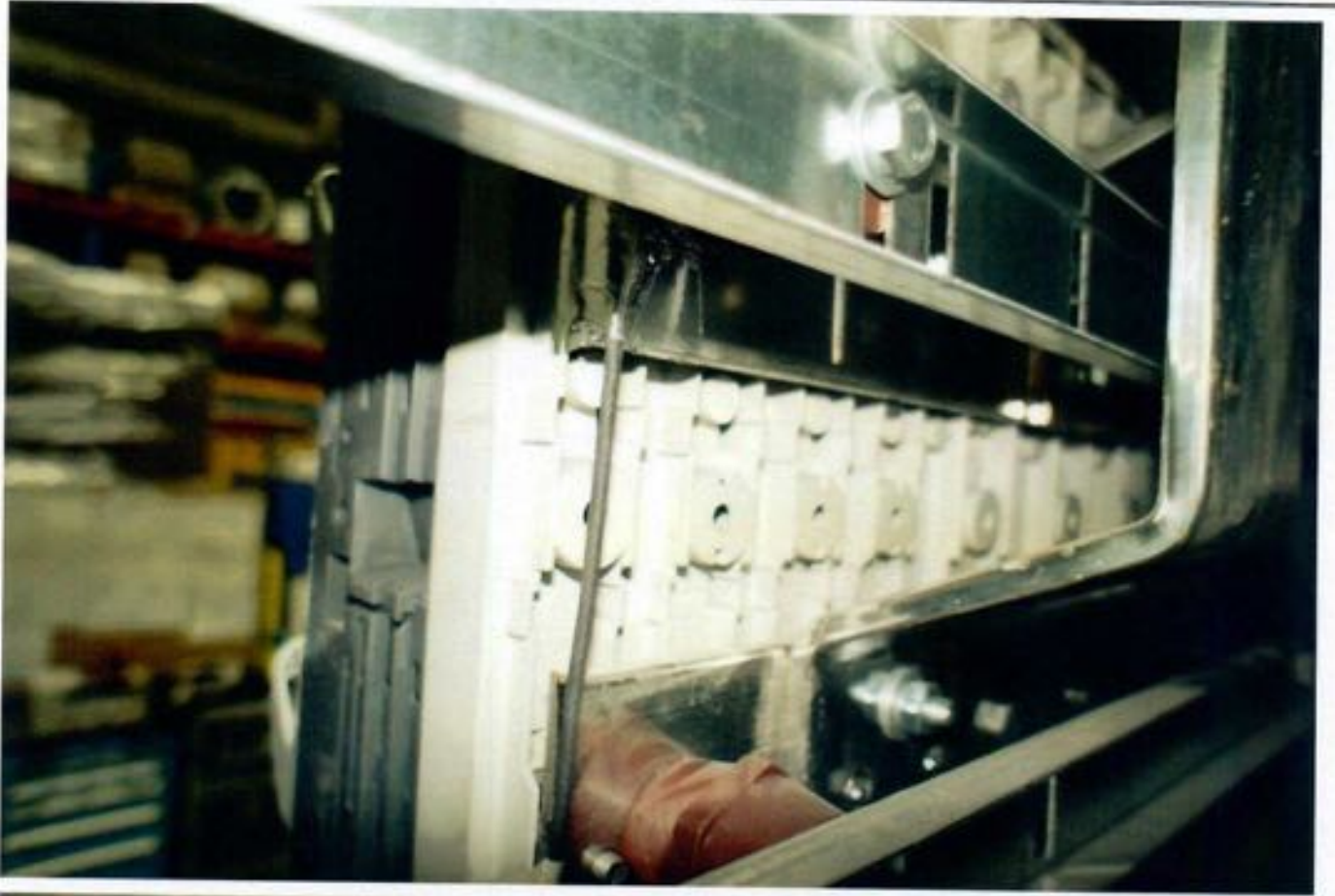


This report shall not be reproduced other than in full except with the permission of the laboratory. Testing reports without signature and seal are not valid.

Bu rapor, Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürsüz raporlar geçersizdir.

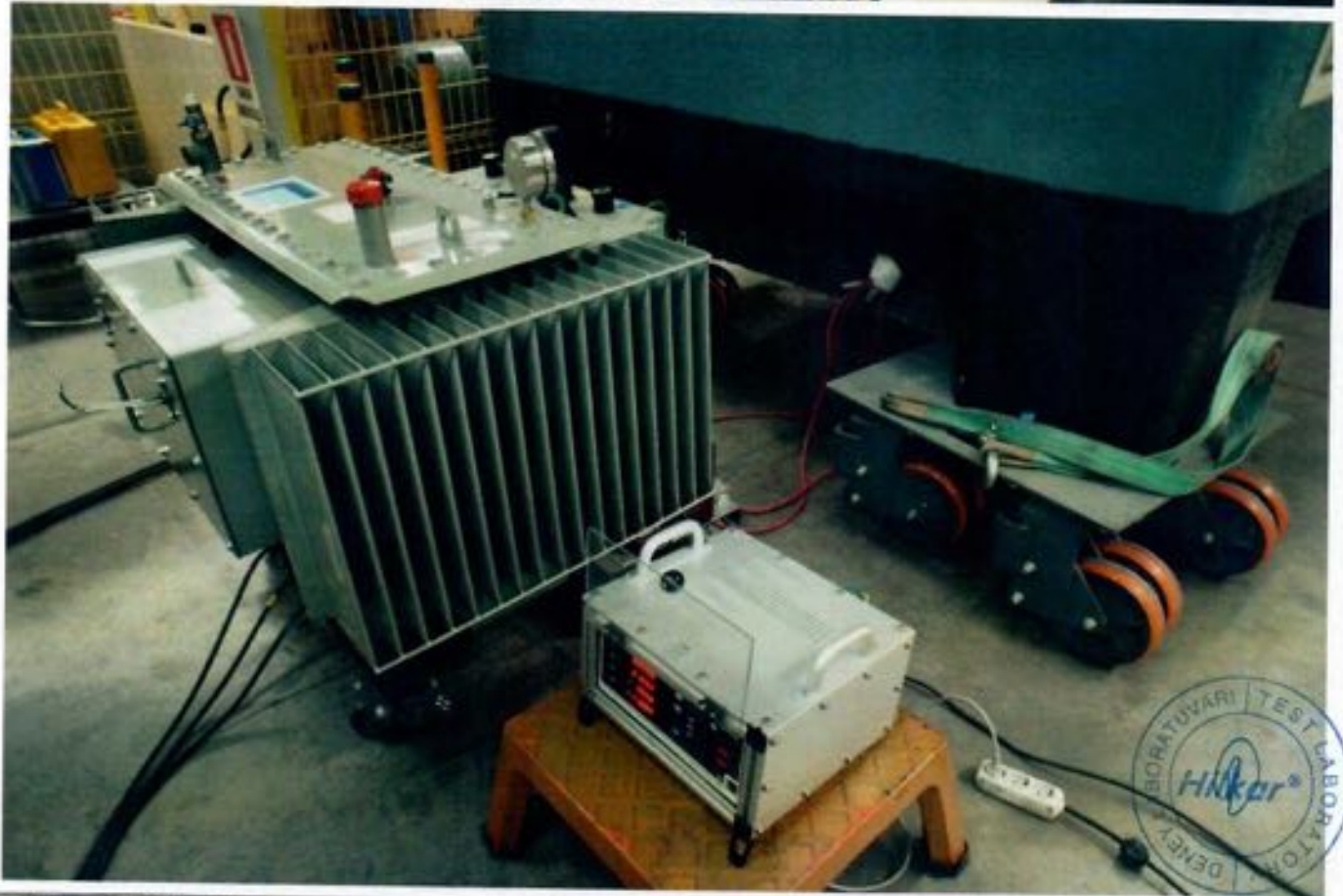
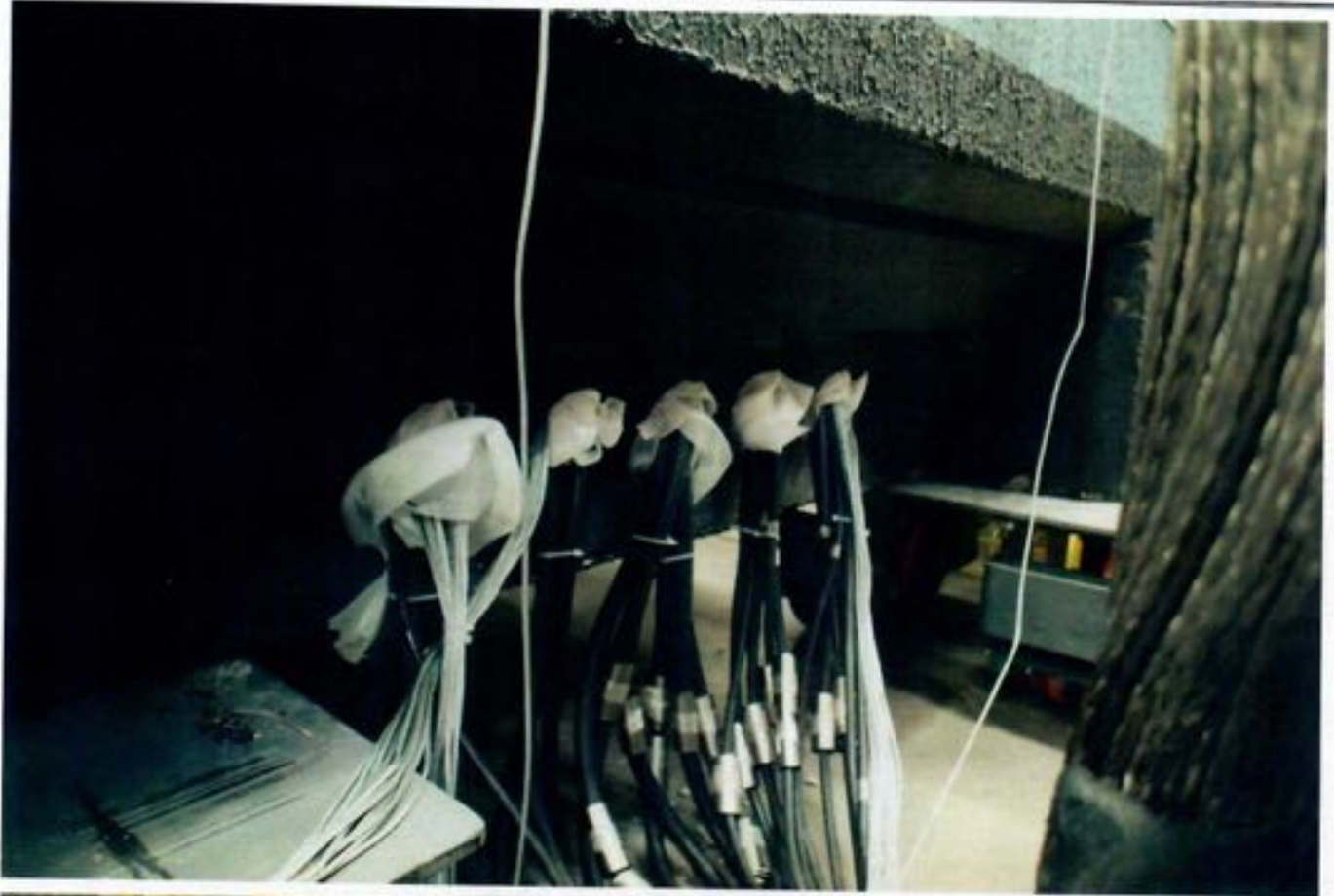
FRM.11 / REV03 / 06.2017

Page / Sayfa 44 / 50



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.

Bu rapor, Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürlü 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.

Bu rapor, Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürlü 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.

Bu rapor, Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürlü raporlar geçersizdir.

FRM.11 / REV03 / 06.2017

Pana / Sayfa 47 / 50



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.

Bu rapor, Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürlü raporlar geçersizdir.

FRM.11 / REV03 / 06.2017

Page / Sayfa 48 / 50



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.

Bu rapor, Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürlü raporlar geçersizdir.

FRM.11 / REV03 / 06.2017

Page / Sayfa 49 / 50



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.

Bu rapor, Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürsüz raporlar geçersizdir.