



Hasköy Sanayi Sitesi İdari Bina No:13
Gebze – KOCAELİ / TÜRKİYE

AB-387-T

EMC 718

09.18

V.0

DENEY RAPORU TESTING REPORT

Cihazın Sahibi <i>Customer</i>	KNK GRUP ELEKTRİK ELEKTRONİK MAKİNE İMALATI YAZILIM MEKANİK TASARIM SAN.TİC.LTD.ŞTİ. <i>Şerifali Mah. Burhan Sok.No:1/1 Ümraniye/ İSTANBUL</i>
İstek Numarası <i>Order Number</i>	EMCAS-18387
Makine / Cihaz <i>Equipment</i>	JOVA <i>JOVA</i>
Tip <i>Type</i>	N60
İmalatçı <i>Manufacturer</i>	KNK GRUP ELEKTRİK ELEKTRONİK MAKİNE İMALATI YAZILIM MEKANİK TASARIM SAN.TİC.LTD.ŞTİ. <i>Şerifali Mah. Burhan Sok.No:1/1 Ümraniye/ İSTANBUL</i>
Açıklamalar <i>Remarks</i>	---
Numune Kabul Tarihi <i>Date of receipt</i>	10.09.2018
Deney Tarihi <i>Date of Test</i>	10.09.2018
Raporun Sayfa Sayısı <i>Number of pages of the report</i>	31

EMC TEST A.S. TÜRKAK'tan AB-387-T dosya numarası ile ISO 17025:2012 standardına göre akredite edilmiştir.
EMC TEST A.S. accredited by TURKAK under registration number AB-387-T for ISO 17025:2012 as test laboratory.

Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) deney raporlarının tanınırlığı konusunda Avrupa Akreditasyon Birliği (EA) ile Çok Taraflı Anlaşma ve Uluslararası Laboratuvar Akreditasyon Birliği (ILAC) ile karşılıklı tanıma anlaşması imzalamıştır. Turkish Accreditation Agency (TURKAK) is a signatory to the European co-operation for Accreditation (EA) Multilateral Agreement (MLA) and to the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) Mutual Recognition Arrangement (MRA) for the recognition of test reports

Deney ve / veya ölçüm sonuçları, genişletilmiş ölçüm belirsizlikleri (olması halinde) ve deney metodları bu raporun tamamlayıcı kısmı olan takip eden sayfalarda verilmiştir. The test and / or measurement results, the uncertainties (if applicable) with confidence probability and measurement methods are given on the following pages which are part of this report.

Bu rapor; firmamıza verilen numunelere uygulanan deney veya deneyler sonucunda hazırlanmıştır. Müşteriye ait diğer numuneleri kapsamaz. This report was prepared after applying test / tests to the samples that are sent to our laboratory. Note that this report does not involve other samples of the customer.

Mühür ve Tarih
(Seal and Date)

Deney Sorumlusu
(Person in Charge of Test)

Laboratuvar Müdürü
(Head of Laboratory)

Rapor Sorgulama
(Report Verification)



21.09.2018

Hakan ALTUN

Refik ALEMDAR

H1A2R56TOJM



DENEY RAPORU
TESTING REPORT

İÇİNDEKİLER (Contents)

1	TEST ÖZETİ (Test Summary)	4
1.1	Ürün Standartları (Product Standards)	4
1.2	Yayılm Deneyleri (Emission Tests)	4
2	KULLANILAN TANIMLAR ve KISALTMALAR (Definitions and Acronmys Used in This Test Report)	5
3	DENEYE GİREN CİHAZ (Equipment Under Test)	6
3.1	Deneye Giren Cihazın Tanımı (Description of EUT).....	6
3.2	Güç Kaynağı (Power Supply)	6
3.3	DGC Çalışma Modu ve Yardımcı Cihazlar (EUT Operation Mode and Support Equipments)	6
4	GENEL TEST ŞARTLARI (General Test Conditions).....	11
4.1	Çevresel Şartlar (Environmental Conditions).....	11
4.2	Test Cihazlarının Kalibrasyonu (Calibration of Test Equipment)	11
5	TEST SONUÇLARI (Test Results)	12
5.1	RE102 - Işıma Yolu ile Yayılm, 10kHz - 18GHz (Radiated Emission - Electric Fields)	12
5.1.1	Amaç (Purpose)	12
5.1.2	Test Limiti (Test Limit)	12
5.1.3	Testlerde Kullanılan Cihazlar (Test Equipment)	13
5.1.4	Kalibrasyon Düzeneği ve Prosedürü (Calibration Setup and Procedure)	13
5.1.5	Ölçüm Düzeneği ve Prosedürü (Measurement Setup and Procedure).....	17
5.1.6	Sonuç (Result).....	24

**1 TEST ÖZETİ** (*Test Summary*)

Deneyler aşağıdaki standarda göre yapılmıştır. *The tests were performed according to following Standard.*

1.1 Ürün Standartları (*Product Standards*)

Doküman Numarası <i>Document Number</i>	Adı <i>Title</i>
MIL - STD - 461F	Cihazların ve Alt Sistemlerin Elektromanyetik Girişim Karakteristiklerini Kontrol için Şartlar / <i>Requirements for The Control of Electromagnetic Interference Characteristics of Subsystems and Equipment</i>

1.2 Yayılım Deneyleri (*Emission Tests*)

Standart <i>Standard</i>	Test Adı <i>Test Type</i>	Sonuç <i>Result</i>	Açıklama <i>Comment</i>
RE102 (10kHz - 18GHz)	Işıma Yolu ile Yayılım <i>Radiated Emission - Electric Field</i>	Geçti Pass	Bu deney güncel akreditasyon kapsamımızdadır. <i>This test is covered our current accreditation scope.</i>



2 KULLANILAN TANIMLAR ve KISALTMALAR (*Definitions and Acronyms Used in This Test Report*)

DGC Deneye Giren Cihaz	EUT Equipment Under Test
ESD Electrostatic Discharge	MF Magnetic Field
DBD Dikey Bulaştırma Düzlemi	VD Voltage Dips
YYO Yarı Yansız Oda	CE Conducted Emission
VCP Vertical Coupling Plane	RE Radiated Emission
YBD Yatay Bağlaştırma Düzlemi	DP Disturbance Power
HCP Horizontal Coupling Plane	H&F Harmonics & Flicker
CDN Coupling - Decoupling Network	T Click
LISN Line Impedance Stabilization Network	TI Transient Immunity
SAC Semi-anechoic Chamber	TE Transient Emission
AM Amplitude Modulation	EFT Electrical Fast Transient
PM Pulse Modulation	EMC Electromagnetic Compatibility
RI Radiated Immunity	RF Radio Frequency
CI Conducted Immunity	EM Electromagnetic

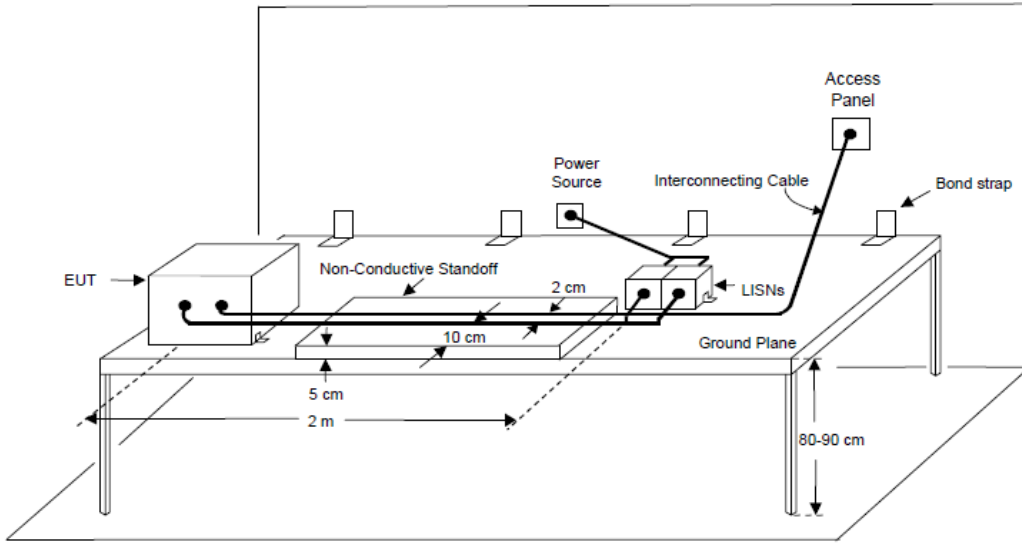
Onaylı kutu, deney raporunda kullanılan şartları gösterir. (*This sign indicates that listed condition is applicable for this test report.*)

Onaysız kutu, deney raporunda kullanılmayan şartları gösterir. (*This sign indicates that listed condition is not applicable for this test report.*)

3 DENEYE GİREN CİHAZ (Equipment Under Test)

Deneye giren cihaz masaüstü cihaz olarak değerlendirilmiştir. Masaüstü cihazın genel kurulum düzeneği şekil 1 de aşağıda gösterilmiştir.

The device that entered the experiment was considered a desktop device. The general setup of the desktop device is shown below figure 1.



Şekil 1: Standart Deney Düzeneği / Figure 1: Standard Test Setup

3.1 Deneye Giren Cihazın Tanımı (Description of EUT)

Adı Name	JOVA JOVA		
Tanımı Description	Dizel yakıtlı kabin içi kuru tip hava ısıtıcı.		
Model Model	N60	Seri Numarası Serial Number	J601809100001
Cihaz Yeri Tipi Kind of handling	<input type="checkbox"/> Zeminde duran cihaz Standing floor equipment	<input checked="" type="checkbox"/> Masaüstü cihaz Table top equipment	<input type="checkbox"/> Diğer Other

3.2 Güç Kaynağı (Power Supply)

Giriş Gerilim Input Voltage	24VDC	Güç Power	96 W
Güç Kablosu Power Cable	<input type="checkbox"/> Sabit (permanent) <input type="checkbox"/> Ekranlı (Shielded)	<input checked="" type="checkbox"/> Sökülebilir (removable) <input checked="" type="checkbox"/> Ekransız (un-shielded)	Kablo uzunluğu (m): 2m Cable Length
Besleme Hatları Supply Lines	<input checked="" type="checkbox"/> (+), (-)	<input type="checkbox"/> L+N	<input type="checkbox"/> 3P + N <input type="checkbox"/> 3P+PE <input type="checkbox"/> 3P+N+PE

3.3 DGC Çalışma Modu ve Yardımcı Cihazlar (EUT Operation Mode and Support Equipments)

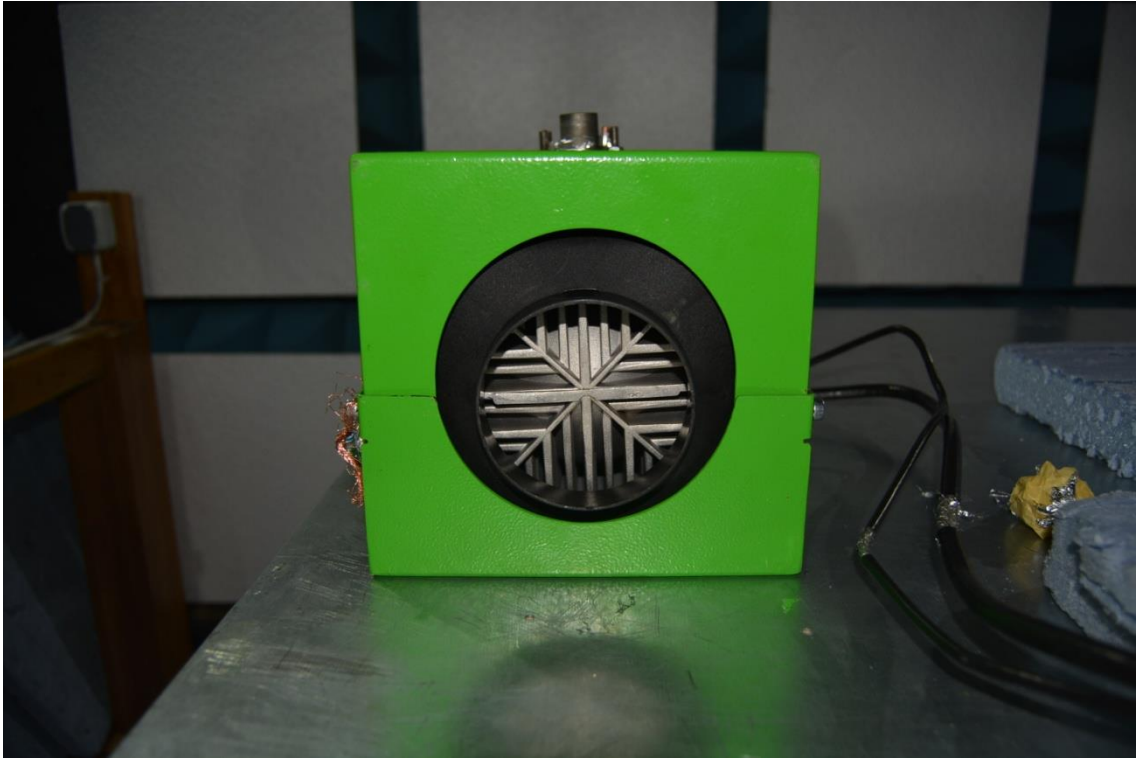
3.3.1 DGC, deneyler esnasında aşağıdaki şartlar altında çalıştırılmıştır. (The EUT was operated under following conditions during the tests.)

DENEY RAPORU
TESTING REPORT

Deneyler DGC'nin normal çalışma koşullarında uygulanmıştır. DGC ye yardımcı bileşenler dahil edilerek, yazılım vasıtasıyla kontrol edilmiştir. *The tests were performed normal operation mode of the EUT. The EUT is controlled by software, including auxiliary components.*

3.3.2 Deneyler esnasında DGC' nin bileşeni olmayan aşağıdaki cihazlar DGC' ye bağlanmıştır. *(The listed peripheral devices which are not part of the EUT were connected to the EUT during measurements.)*

Adı Name	Üretici Manufacturer	Model Model	Açıklama Description
AKÜ	---	---	24 V



Resim 1: DGC resmi / Picture 1: Picture of EUT



Resim 2: DGC resmi / Picture 2: Picture of EUT



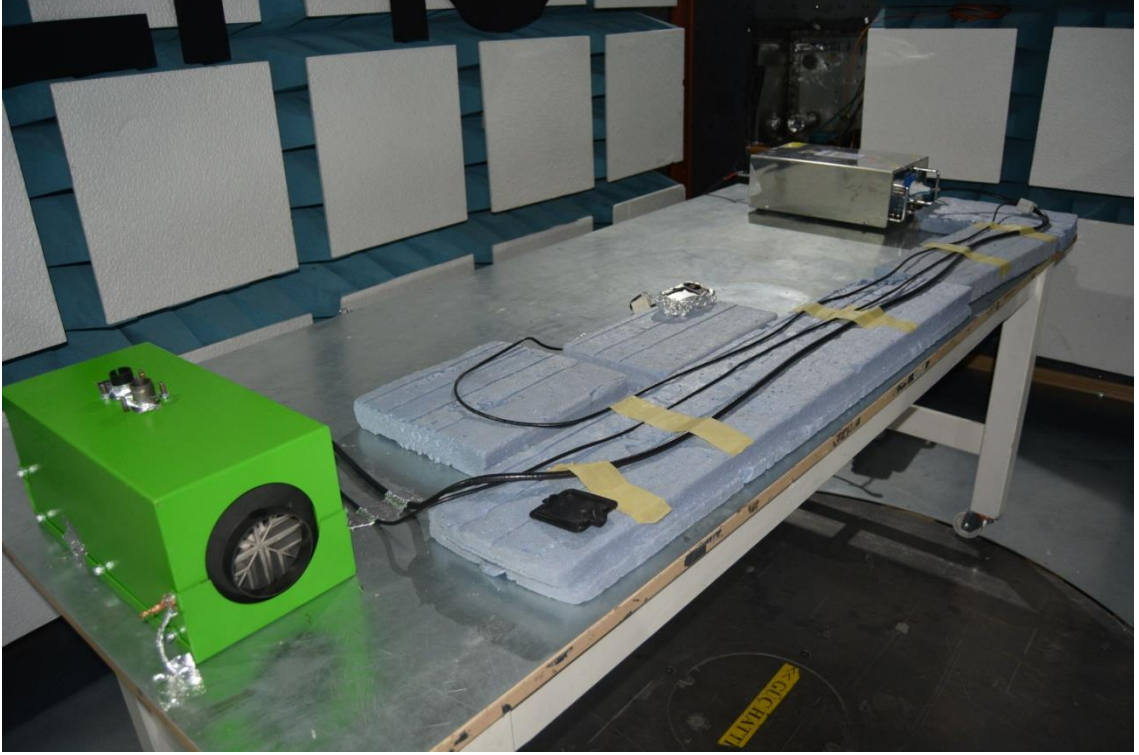
Resim 3: DGC'nin Kumanda Paneli / Picture 3: Control Panel of EUT



Resim 4: DGC'ye takılan ferritler / Picture 4: EUT inserted ferrites



Resim 5: Deney Düzenegi / Picture 5: Test Setup



Resim 6: Deney Düzenegi / Picture 6: Test Setup



4 GENEL TEST ŞARTLARI (General Test Conditions)

4.1 Çevresel Şartlar (Environmental Conditions)

Bu raporda aksi belirtilmedikçe deneyler aşağıdaki çevre şartlarında yapılmıştır. *Unless otherwise noted in this report, the tests has been done at following environmental conditions.*

Sıcaklık (Temperature) : 15 – 35 ° C

Nem (Humidity) : 30 – 60 %

Atmosfer Basıncı (Atmospheric Pressure) : 860 – 1060 Pa

4.2 Test Cihazlarının Kalibrasyonu (Calibration of Test Equipment)

Kalibrasyon sistemi, EMC Test ve Kontrol Hizmetleri A.Ş.' nin kalite yönetim sisteminin bir parçasıdır. Test cihazlarının kalibrasyonu, Uluslararası Birimler Sisteminde (SI) tanımlanmış birimleri realize eden ulusal ölçüm standartlarına izlenebilirliği belgeler.

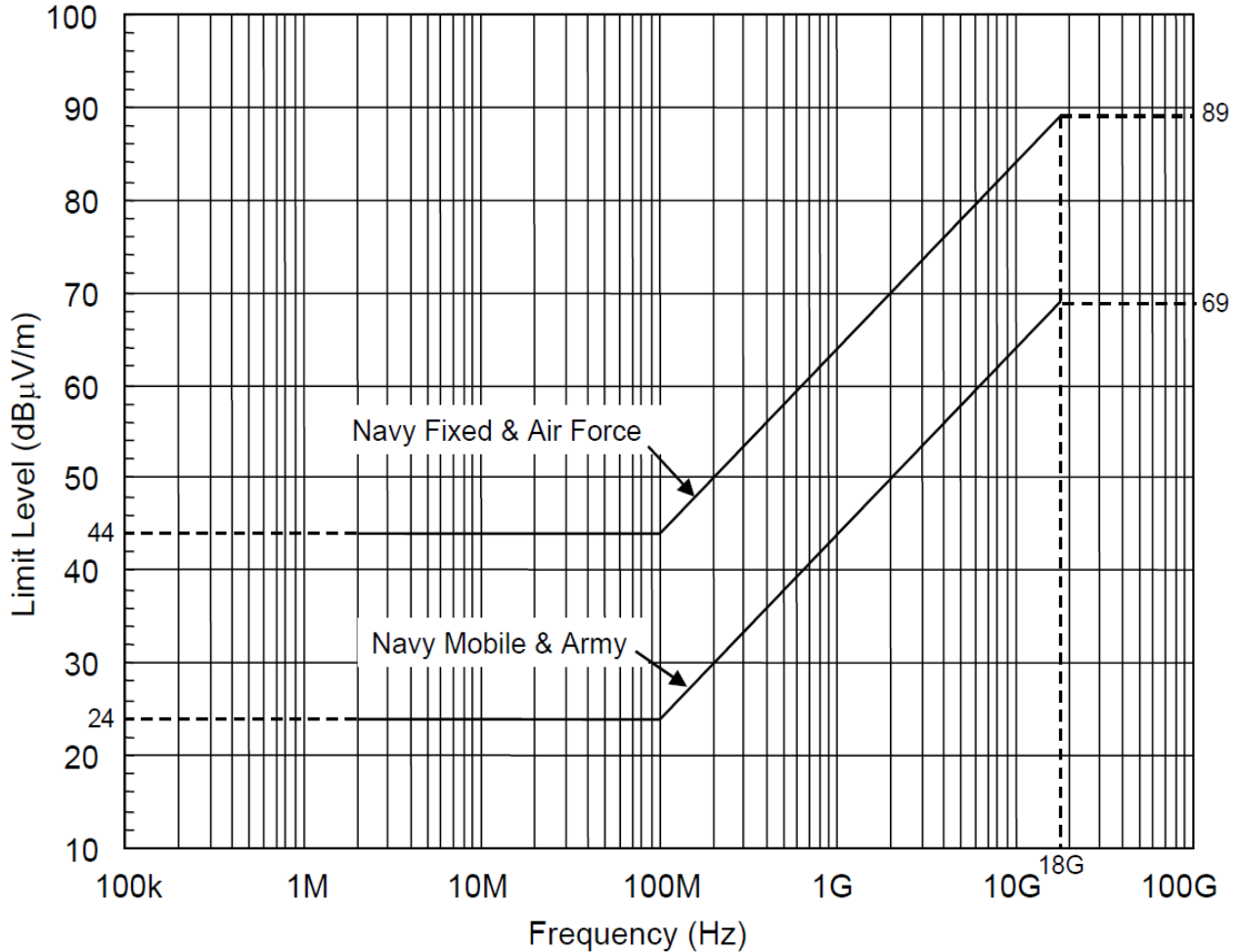
The calibration system is a part of EMC Test ve Kontrol Hizmetleri A.Ş.'s quality management system. The calibration of test equipment documents the traceability to national standards which realize the unit of measurement according to the International System of Units (SI).

5 TEST SONUÇLARI (Test Results)**5.1 RE102 – Işıma Yolu ile Yayılım, 10kHz – 18GHz (Radiated Emission – Electric Fields)****5.1.1 Amaç (Purpose)**

Bu deneyin amacı, elektrikli veya elektronik cihazlar tarafından üretilen ışımaya yollu istenmeyen işaretlerin seviyelerini ölçmektir. DGC' nin ölçülen emisyon değerleri belirlenen limitleri aşmamalıdır. *The purpose of this test is to measure the levels of radiated spurious signals generated by the electrical or electronic equipment. The measured emission level of the EUT shall not exceed the specified limit.*

5.1.2 Test Limiti (Test Limit)

DGC' den 1m uzakta ölçülen elektrik alan yayılım değerleri 2Mhz-18GHz aralığında RE102-4 (Ground Application, Navy Mobile&Army) limitlerini aşmamalıdır. *DGC 'should not exceed the RE102-4 (Ground Application, Navy Mobile&Army) limits in the frequency range 2MHz-18GHz.*



Şekil 2: RE102-4 Limit Eğrisi / Figure 2: RE102-4 Limit Curve (Ground Application, Navy Mobile&Army)

5.1.3 Testlerde Kullanılan Cihazlar (Test Equipment)

Testlerde aşağıda listelenen cihazlar kullanılmıştır. *The test equipment used is listed below.*

Cihazın Adı <i>Equipment Name</i>	Seri Numarası <i>Serial Number</i>	Modeli <i>Model</i>	Üretici <i>Manufacturer</i>	Kalibrasyon Bitiş Tarihi <i>End of Calibration</i>
Spektrum Analizör	100185	ESCI	ROHDE&SCHWARZ	02/2019
Spektrum Analizör	1032.5510.53	ESMI	ROHDE&SCHWARZ	08/2020
Çubuk Anten	090921	RA0930M	EMC	12/2018
Bikonik Anten	090923	BA30300M	EMC	12/2018
Horn Anten	090978	HA2001G	EMC	12/2018
Horn Anten	091401	HA1G18G	EMC	12/2018
İşaret Üretici	102337	SML03	R&S	01/2019
LISN	090913	LS100A4	EMC	02/2019

Tablo 1: RE102 Test Cihazları / Table 1: RE102 Test Equipments

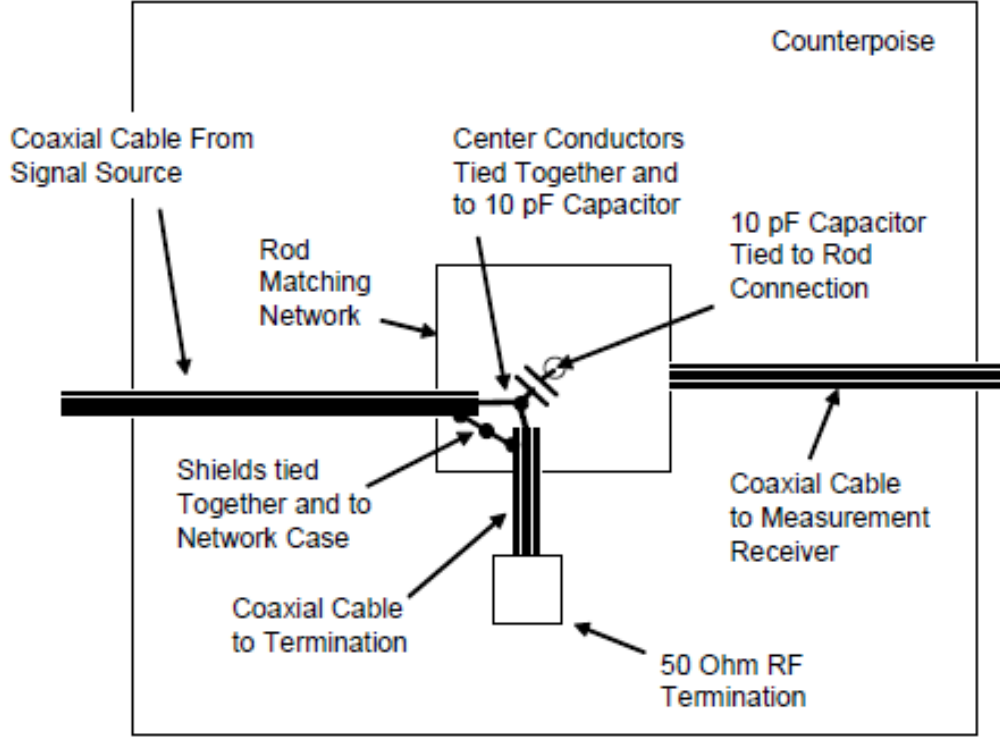
5.1.4 Kalibrasyon Düzenegi ve Prosedürü (Calibration Setup and Procedure)

Kalibrasyon düzenegine ait fotoğraf aşağıda verilmiştir. Ölçüm anında kullanılacak koaksiyel kablo ve zayıflatıcı ile kalibrasyon yapılmıştır. İşaret üretici ile 10kHz, 15MHz ve 30MHz frekanslarında (limit - AF - 6dB) altında olacak şekilde üretilen işaret 10pF üzerinden anten devresine uygulandı. Her bir frekansta alıcı cihazda okunan işaret kaydedildi. Alıcı cihazda ölçülen değer uygulanan işaretin ± 3 dB aralığındadır.

Her bir anten için antenlerin kullanıldığı en yüksek frekanslarda (200MHz, 1GHz ve 18GHz) limit - AF - 6dB seviyesindeki bir işaret verici antene uygulanır. Alıcı cihaz ile normal ölçüm taraması yapılır. Alıcı cihazda okunan değerler kaydedilir.

The calibration setup are shown below. The calibration was performed with coaxial cable and attenuator used during measurement. The calibrated signals which is at least (limit-AF-6dB) below the applicable limit at 10kHz, 15MHz and 30MHz were applied to the rod antenna network via 10pF. For each frequency the signal is measured using the receiver and is verified that it is within ± 3 dB of the injected signal.

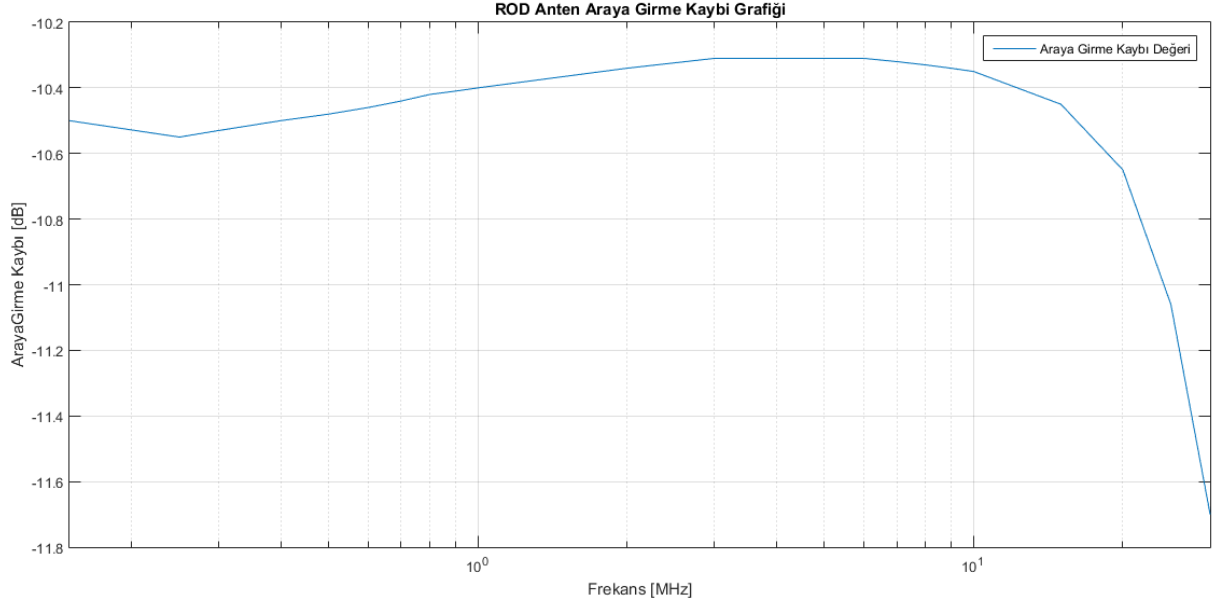
At the highest frequency for other antennas the signal (200MHz, 1GHz and 18GHz) which is at least (limit-AF-6dB) below the applicable limit were applied to transmitting antenna. The receiving device is scanned with a normal measurement. The readings on the receiving device are recorded.



Şekil 3: RE102 Rod Anten Kalibrasyon Düzenegi Blok Şema /
Figure 3: RE102 Rood Antenna Calibration Setup Block Diagram

Frekans	Anten Faktörü [dB]	Limit -AF-6dB [dBuV]	Ölçüm [dBuV]
15 MHz	10.45	7.55	6.12
30 MHz	11.7	6.3	6.25
200 MHz	14	10	11.6
1 GHz	21	17	16.63
18GHz	42	21	20.22

Tablo 2: RE102 Kalibrasyon Sonuçları / Table 2: RE102 Calibration Measurements

DENEY RAPORU
TESTING REPORT

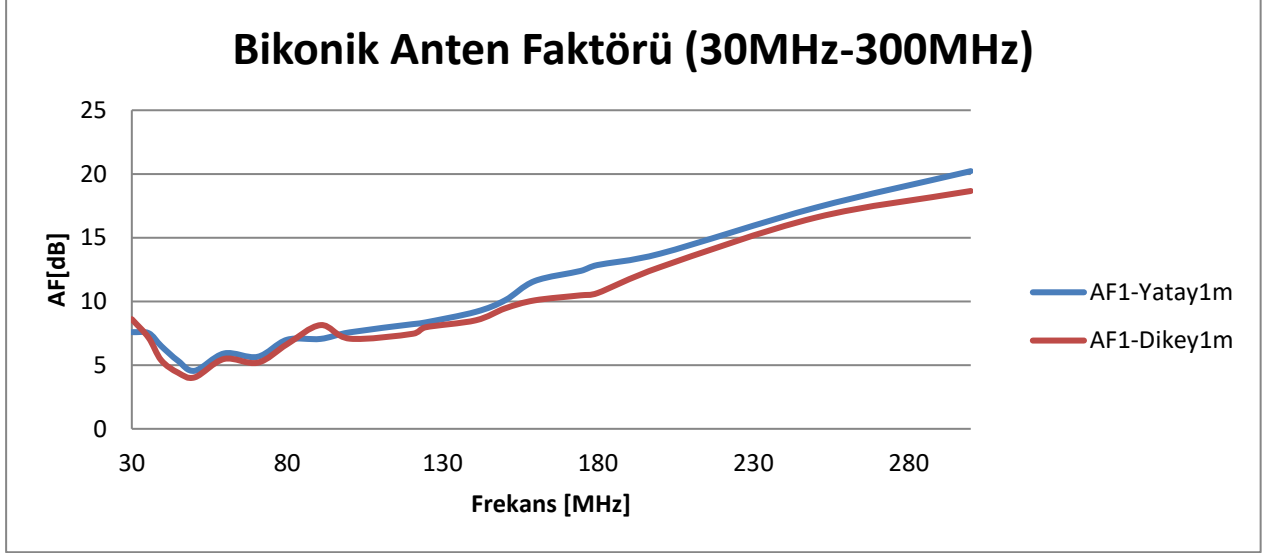
Şekil 4: RE102 Rod Anten Araya Girme Kaybı Ölçüm Grafiği /

Figure 4: Rod Antenna Insertion Loss Measurement Graphic



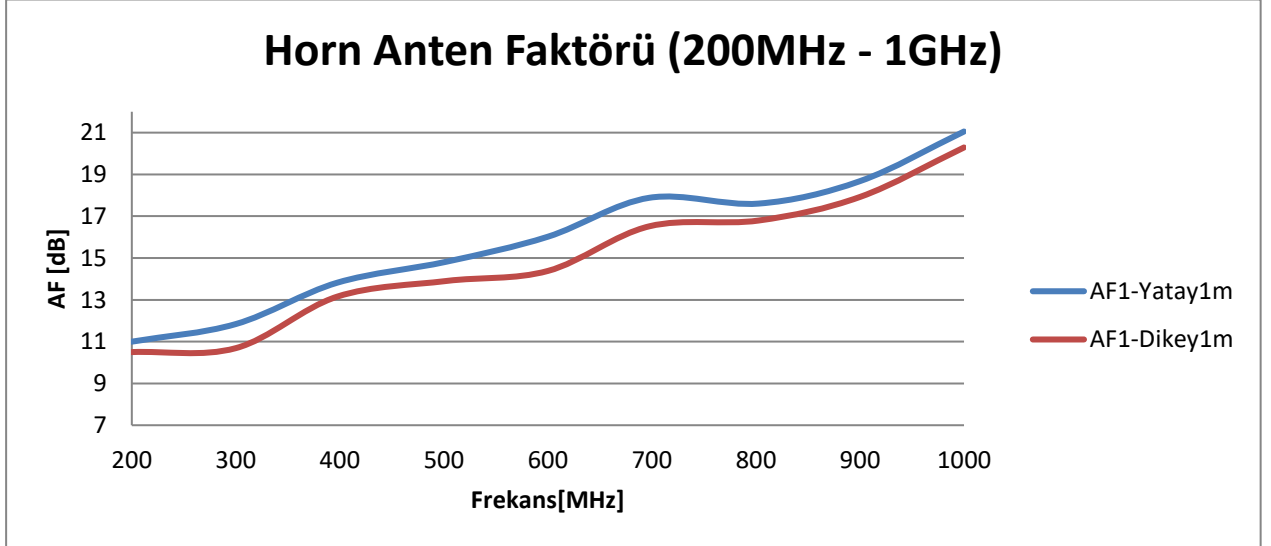
Resim 7: RE102 Rod Anten Araya Girme Kaybı Ölçüm Düzeneği /

Resim 7: RE102 Rod Antenna Insertion Loss Measurement Setup

DENEY RAPORU
TESTING REPORT

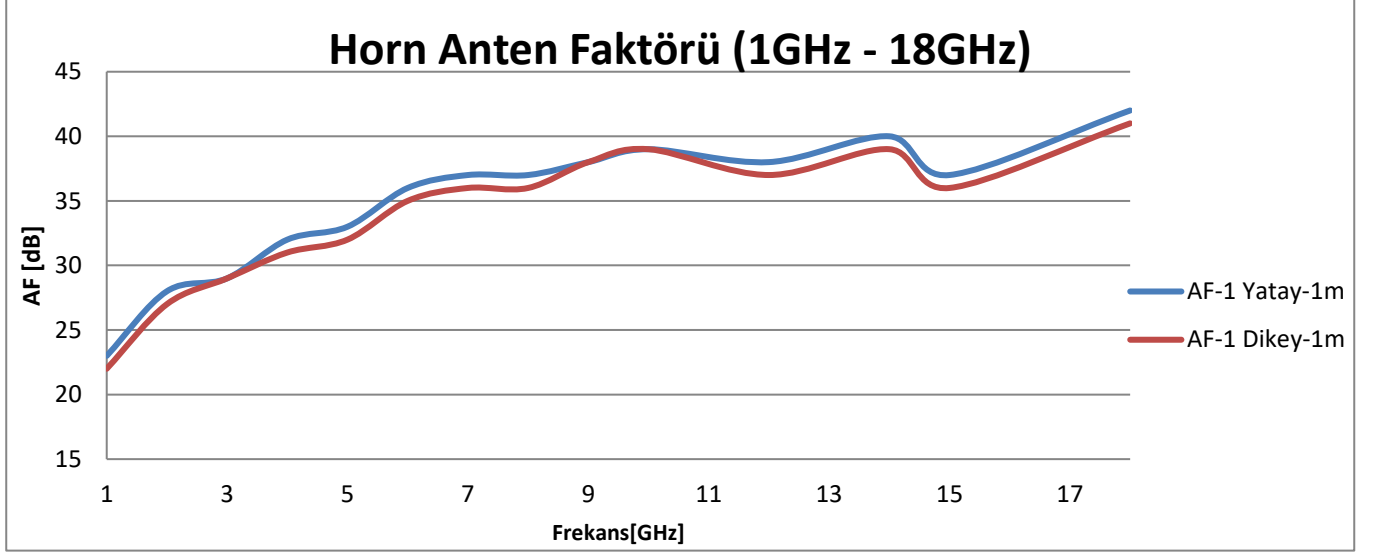
Şekil 5: RE102 Bikonik Antenin Araya Girme Kaybı Ölçümü /

Figure 5: RE102 Biconical Antenna Insertion Loss Measurement Calibration Measurement



Şekil 6: RE102 Horn Antenin Araya Girme Kaybı Ölçümü /

Figure 6: RE102 Horn Antenna Insertion Loss Measurement Calibration Measurement

DENEY RAPORU
TESTING REPORT

Şekil 7: RE102 Horn Antenin Araya Girme Kaybı Ölçümü /

Figure 7: RE102 Horn Antenna Insertion Loss Measurement Calibration Measurement

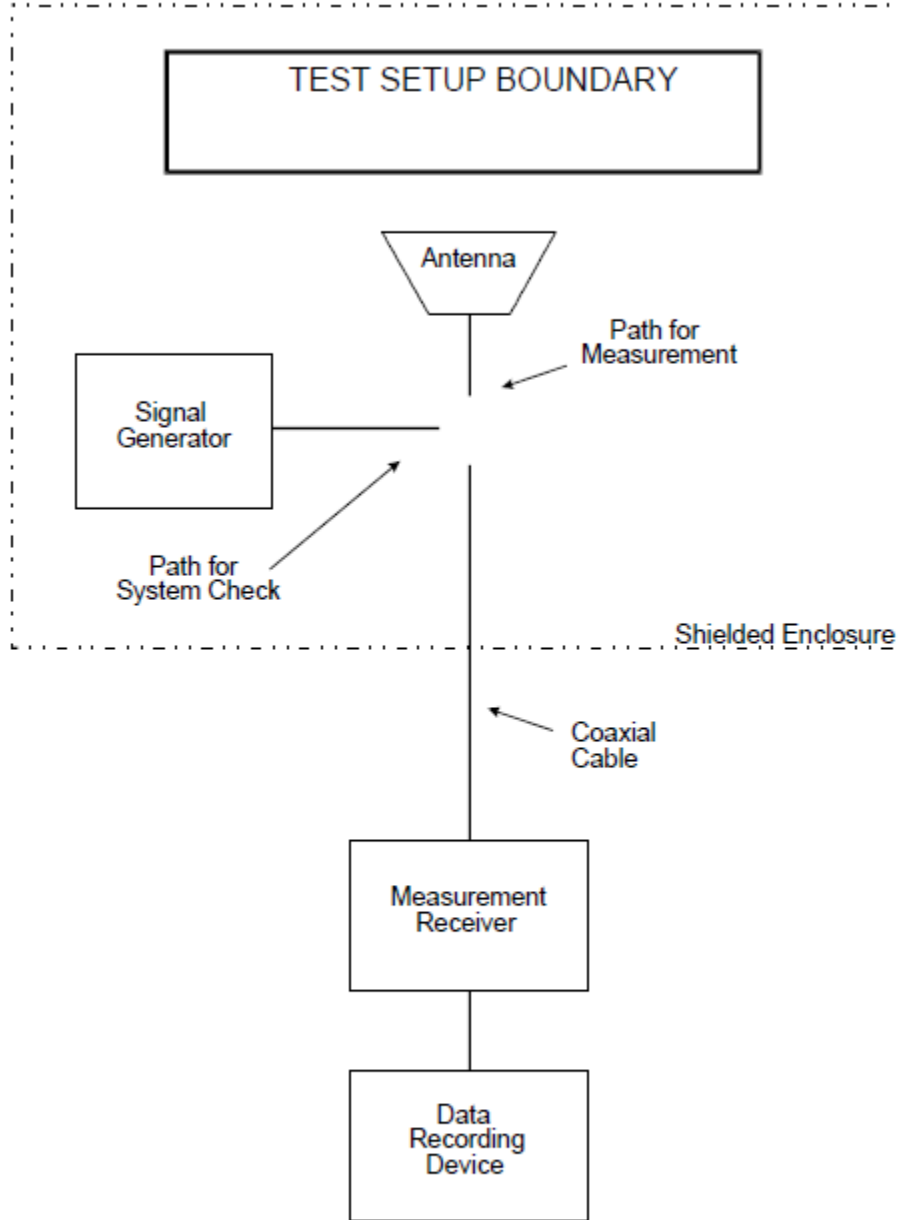
5.1.5 Ölçüm Düzeneği ve Prosedürü (Measurement Setup and Procedure)

DGC' ye enerji verilmeden önce deney düzeneği kontrol edilir. DGC' ye enerji verilir. DGC ve deney cihazları kararlı hale gelinceye kadar bir süre beklenir. Deney düzeneğinin fotoğrafı aşağıda verilmiştir. Ölçüm alıcısının band genişliği ve ölçüm süresi aşağıdaki tabloya göre seçildi. Anten faktörü ve koaksiyel kablo araya girme kaybı seçildi. Ölçüm sonuçları aşağıda verilmiştir.

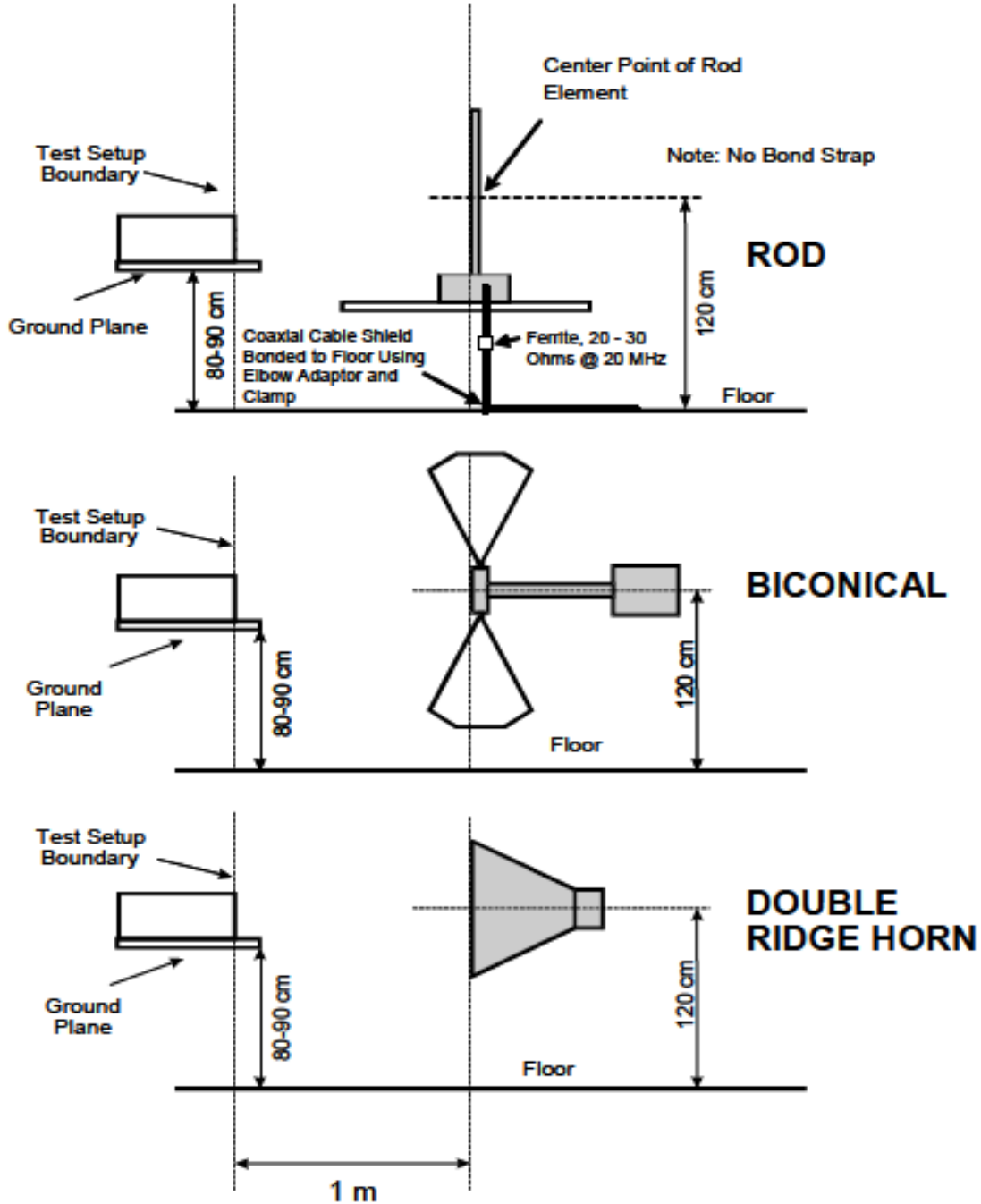
Before the EUT is energized the measurement setup was checked. Sufficient time was allowed for warming and stabilization of the EUT. The measurement setup are shown below. The measurement receiver bandwidth and measurement time was selected according to the following table. Antenna factors and insertion loss of coaxial cable were selected. The measurement results are shown below.

Frekans [kHz]	6dB Bandwidth	Dwell Time [sn]	Single Sweep Time [sn]
10kHz -150kHz	1kHz	0,015	4,2
150kHz - 30MHz	10kHz	0,015	89,55
30MHz - 1GHz	100kHz	0,015	291
1GHz - 18GHz	1MHz	0,015	510

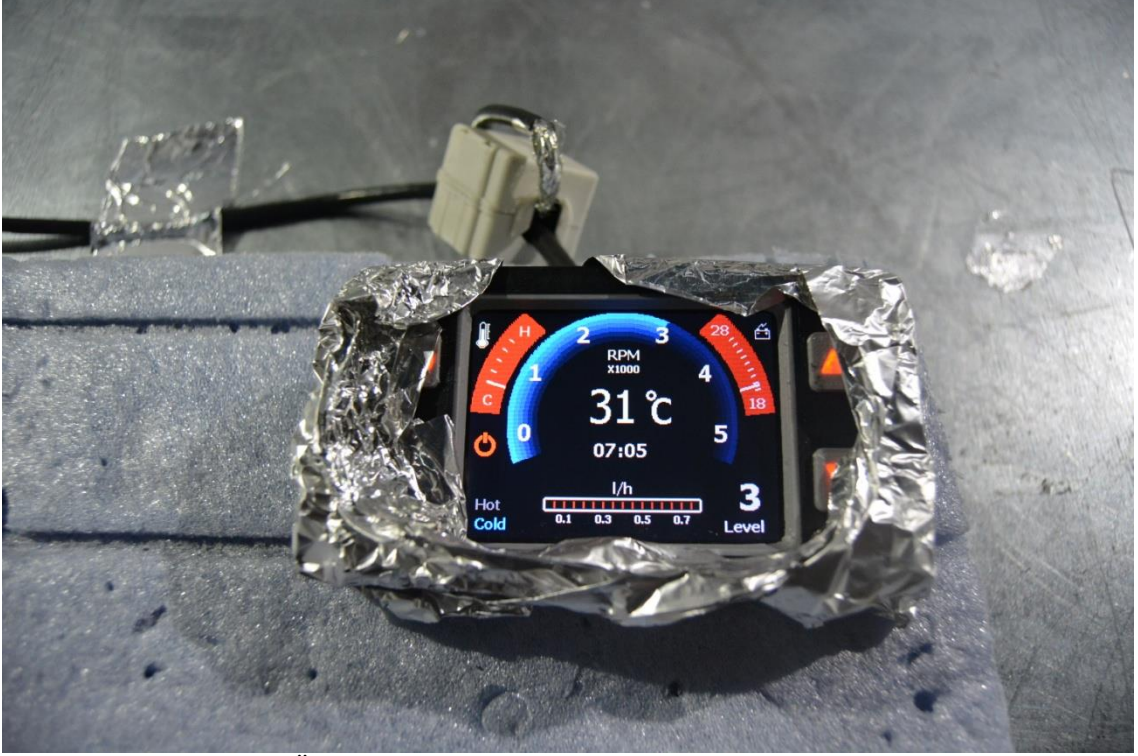
Tablo 3: Ölçüm Ayarları / Table 3: Measurement Regulation

**FIGURE RE102-5. Basic test setup.**

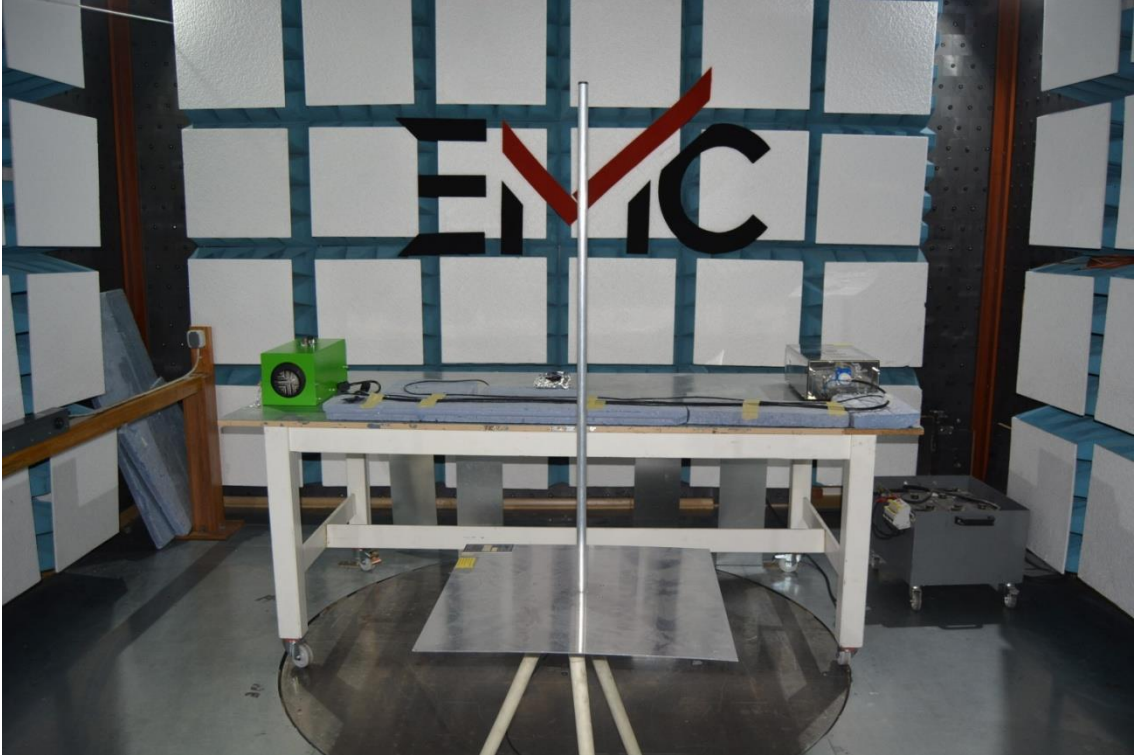
Şekil 8: RE102 Deney Düzenegi Blok Şema / Figure 8: RE102 Test Measurements Block Diagram

DENEY RAPORU
TESTING REPORT

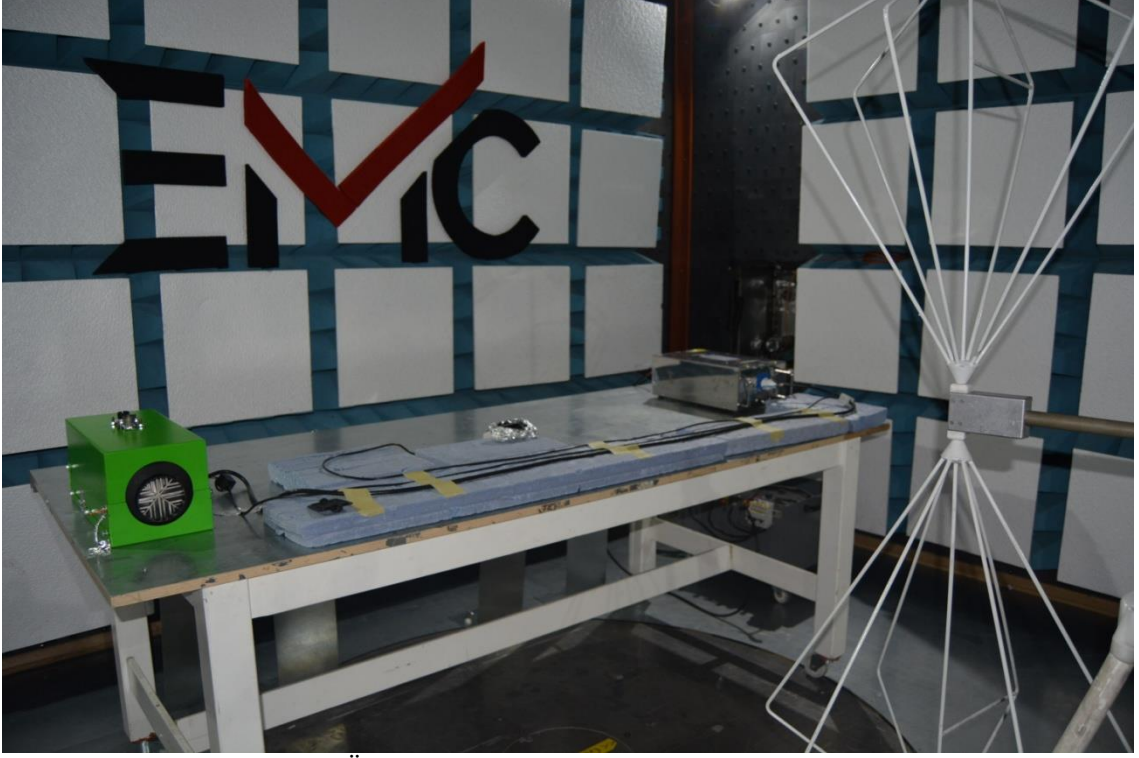
Şekil 9: RE102 Anten Pozisyonları Blok Şema / Figure 9: RE102 Antenna Positions Block Diagram



Resim 8: RE102 Gösterge Paneli Üzerindeki Değişiklikler / Figure 8: Changes to the Instrument Panel for the RE102



Resim 9: RE102 Ölçüm Düzenliği / Figure 9: RE102 Measurement Setup

DENEY RAPORU
TESTING REPORT

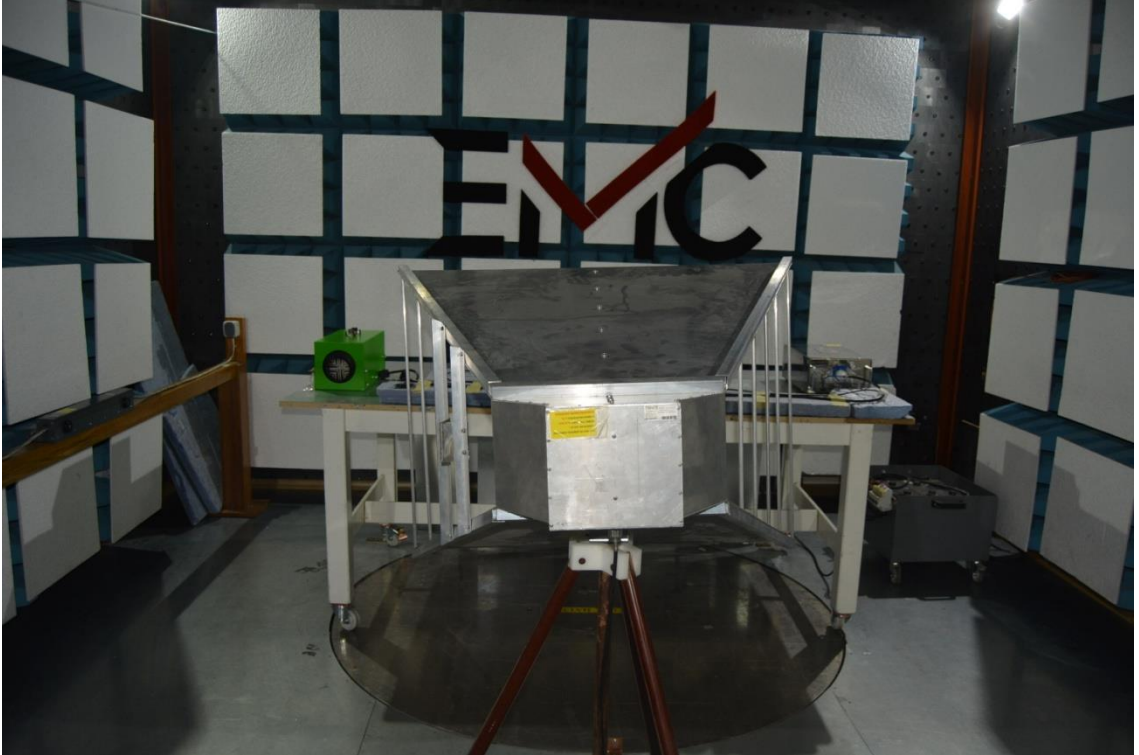
Resim 10: RE102 Ölçüm Düzeneği / Picture 10: RE102 Measurement Setup



Resim 11: RE102 Ölçüm Düzeneği / Picture 11: RE102 Measurement Setup



Resim 12: RE102 Ölçüm Düzeneği / Picture 12: RE102 Measurement Setup



Resim 13: RE102 Ölçüm Düzeneği / Picture 13: RE102 Measurement Setup



Resim 14: RE102 Ölçüm Düzeneği / Picture 14: RE102 Measurement Setup



Resim 15: RE102 Ölçüm Düzeneği / Picture 15: RE102 Measurement Setup

5.1.6 Sonuç (Result)

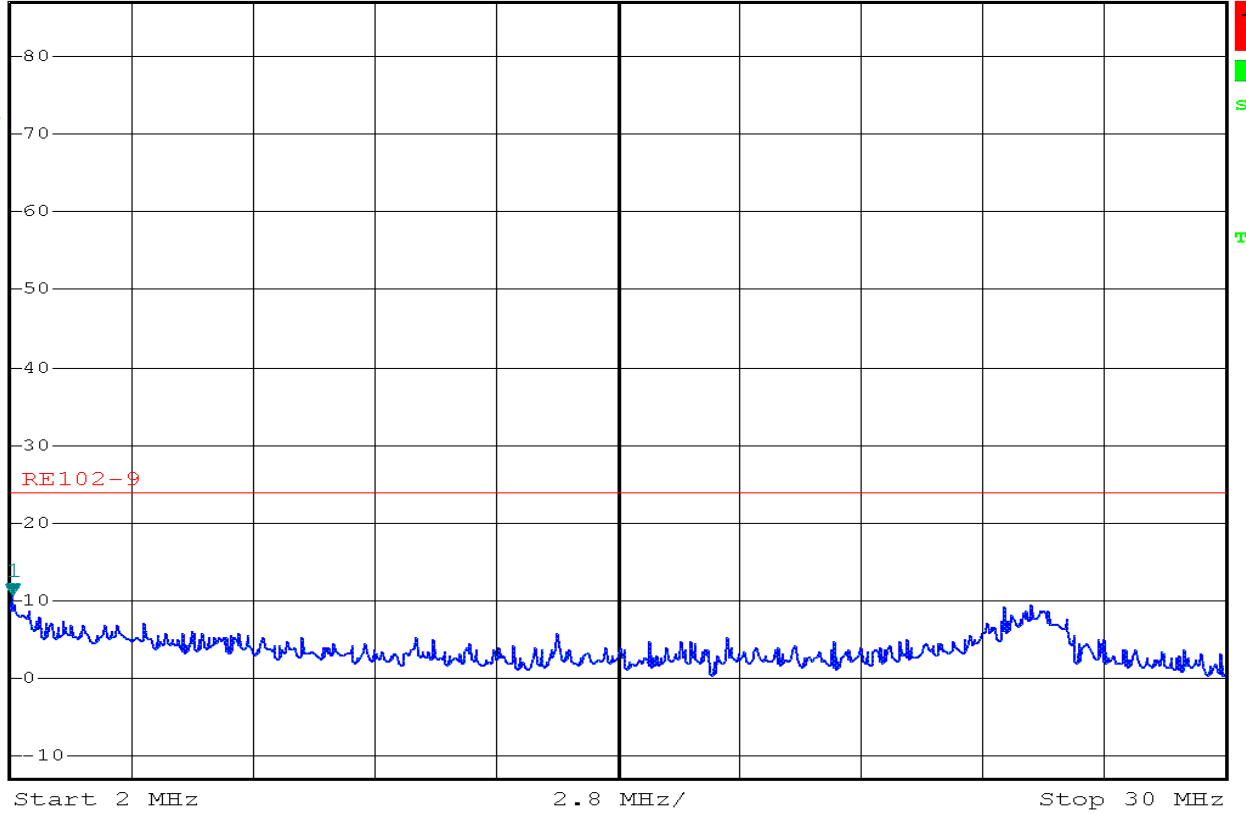
DGC nin ve kumanda panelin giriş/ çıkış hatlarına ferrit nüve atılmıştır. Kumanda panelin gövdesi alüminyum folyo ile kaplanmıştır. Bu şartlar altında MIL STD 461F standardına göre RE102 Ground Application limitlerini sağlamaktadır. Ortam gürültüleri alınmıştır. *The EUT and control panel of the added are Ferrite core was discarded to the input / output lines. The housing of the control panel is covered with aluminum foil. The EUT under these conditions did pass the RE102 limit for Ground application. Ambient noises are shown.*

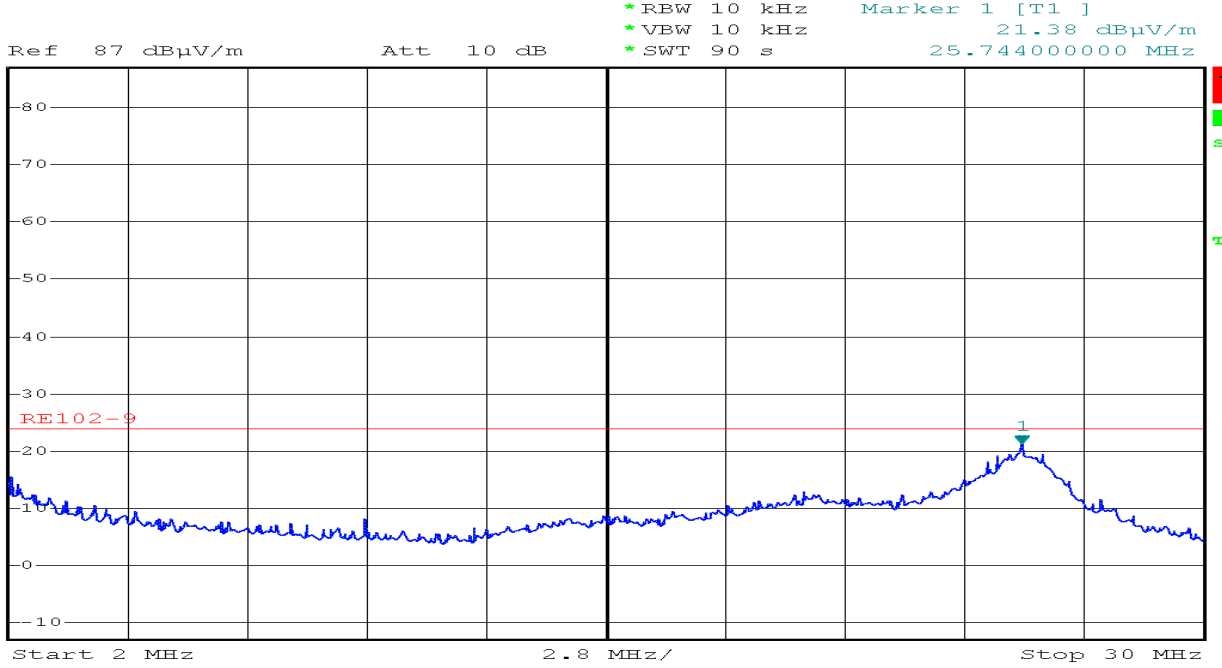
Measurement Results

*RBW 10 kHz Marker 1 [T1]
*VBW 10 kHz 10.84 dBµV/m
*SWT 5 s 2.056000000 MHz

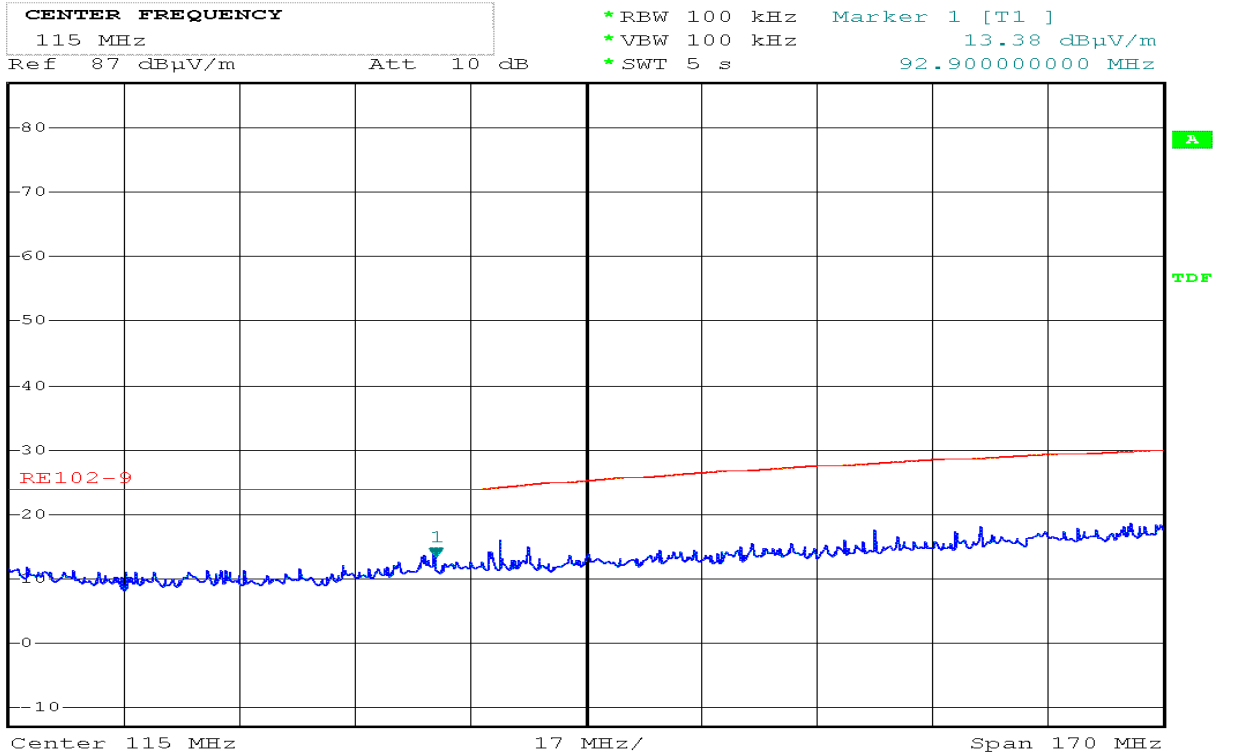
Ref 87 dBµV/m

Att 10 dB

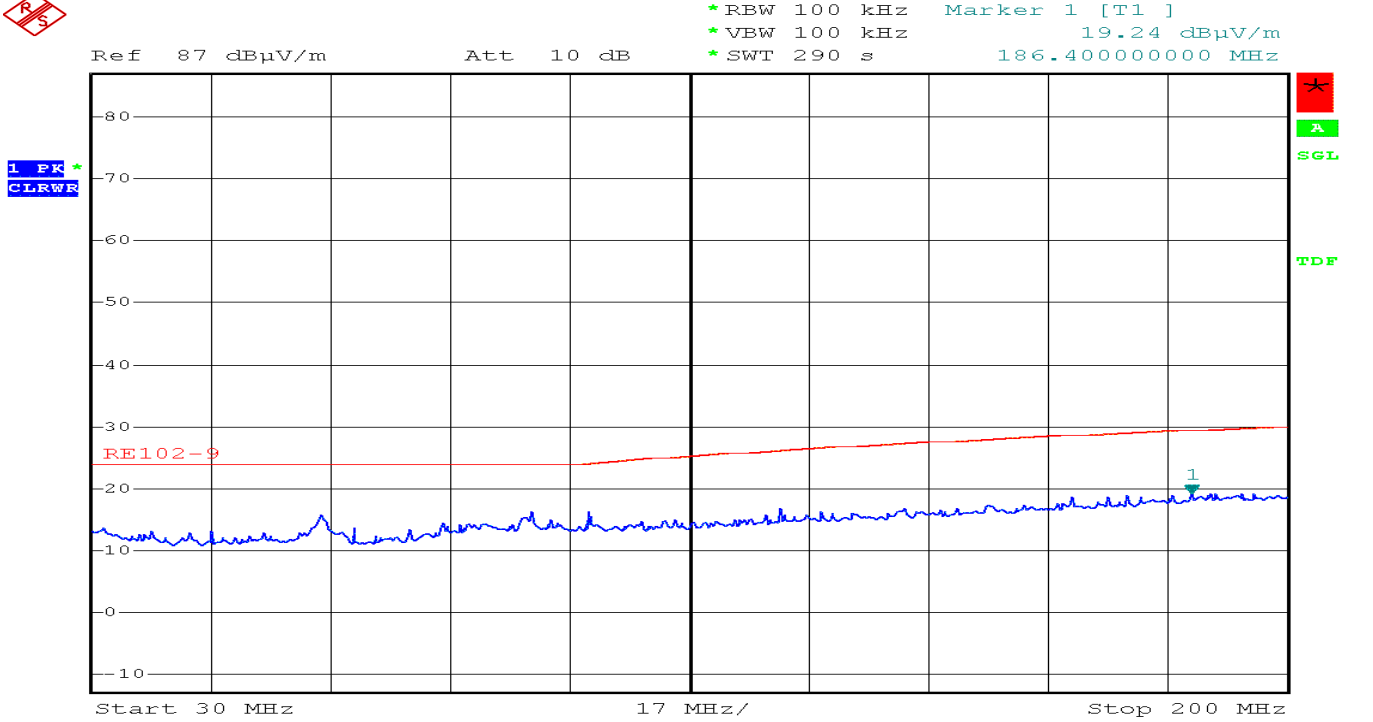
1 PK*
CLRWR**Şekil 10: Rod Anten Bölgesi, Ortam Gürültüsü (2MHz - 30MHz)***Figure 10: (Rod Antenna received ambient measurement result)*

DENEY RAPORU
TESTING REPORT1 PK
CLRWR

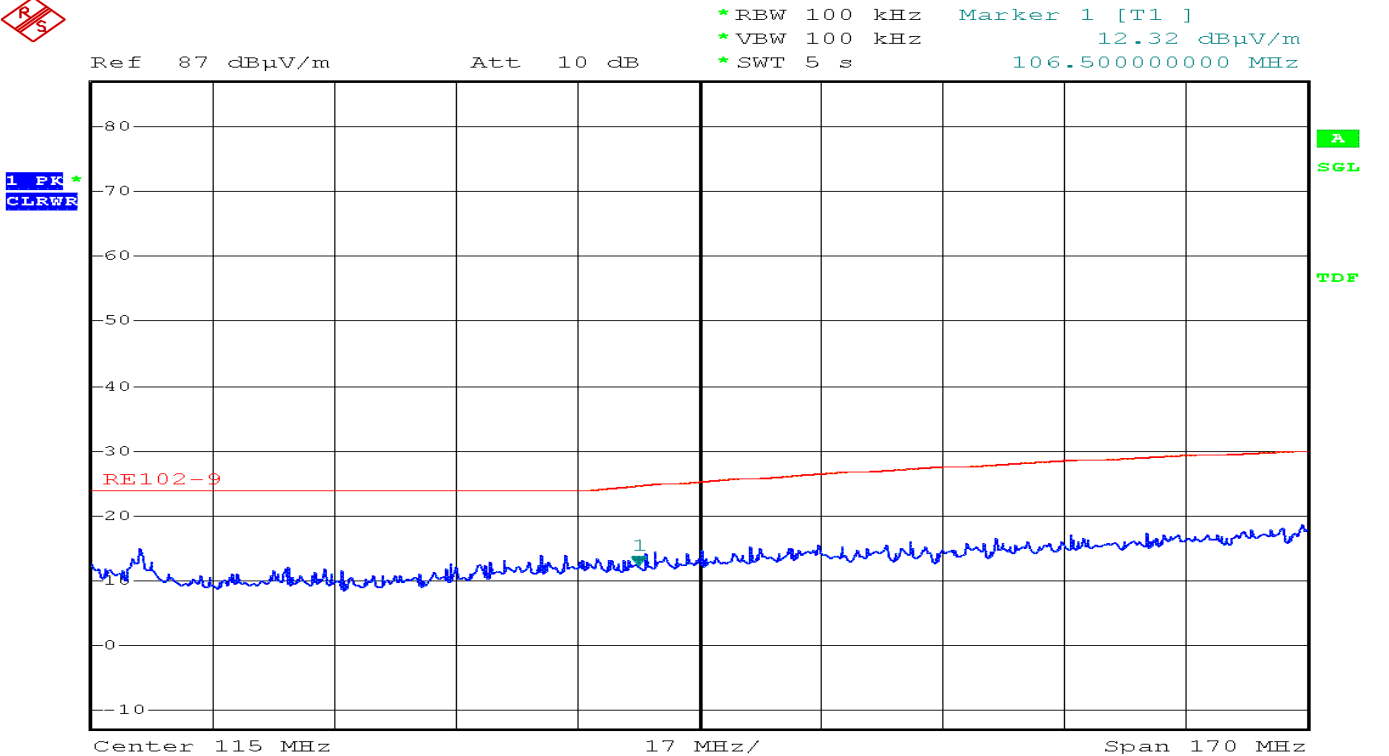
Şekil 11: Rod Anten Bölgesi, (2MHz - 30MHz)
Figure 11: (Rod Antenna received ambient measurement result)

1 PK
CLRWR

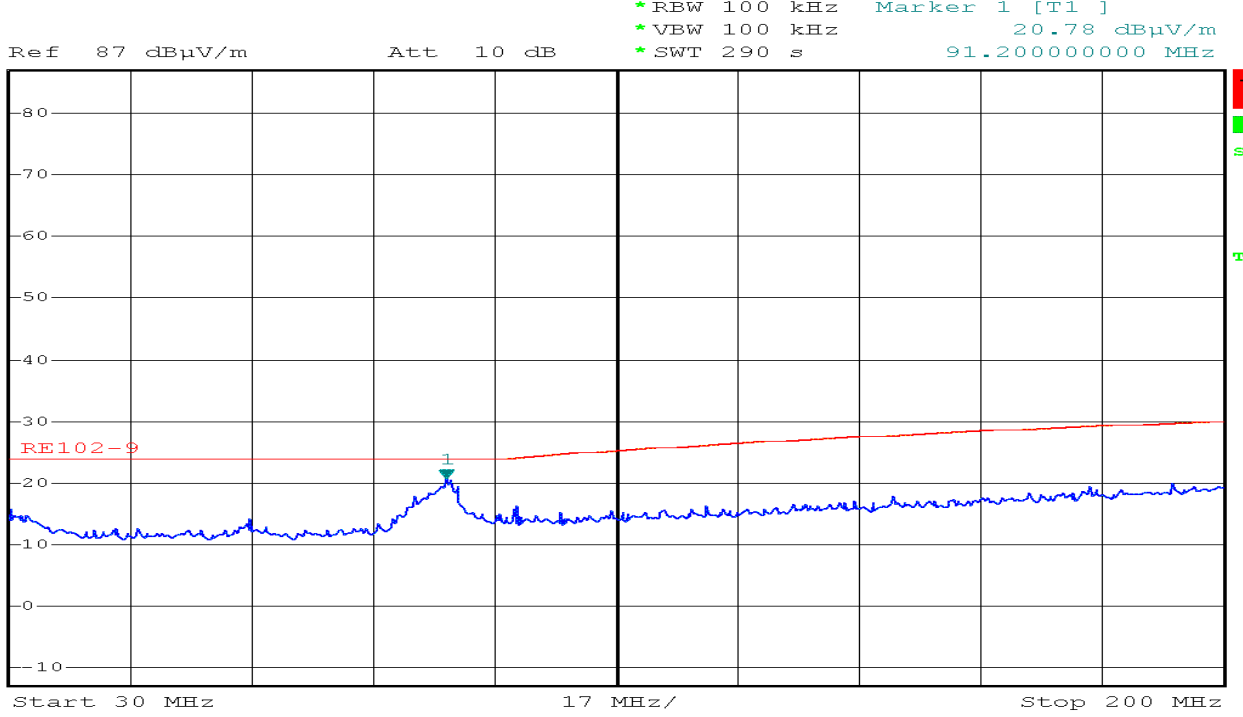
Şekil 12: Bikonik Anten Bölgesi, Anten Yatay, Ortam Gürültüsü (30MHz - 200MHz)
Figure 12: (Biconical Antenna received ambient measurement result)(Antenna Horizontal)

DENEY RAPORU
TESTING REPORT

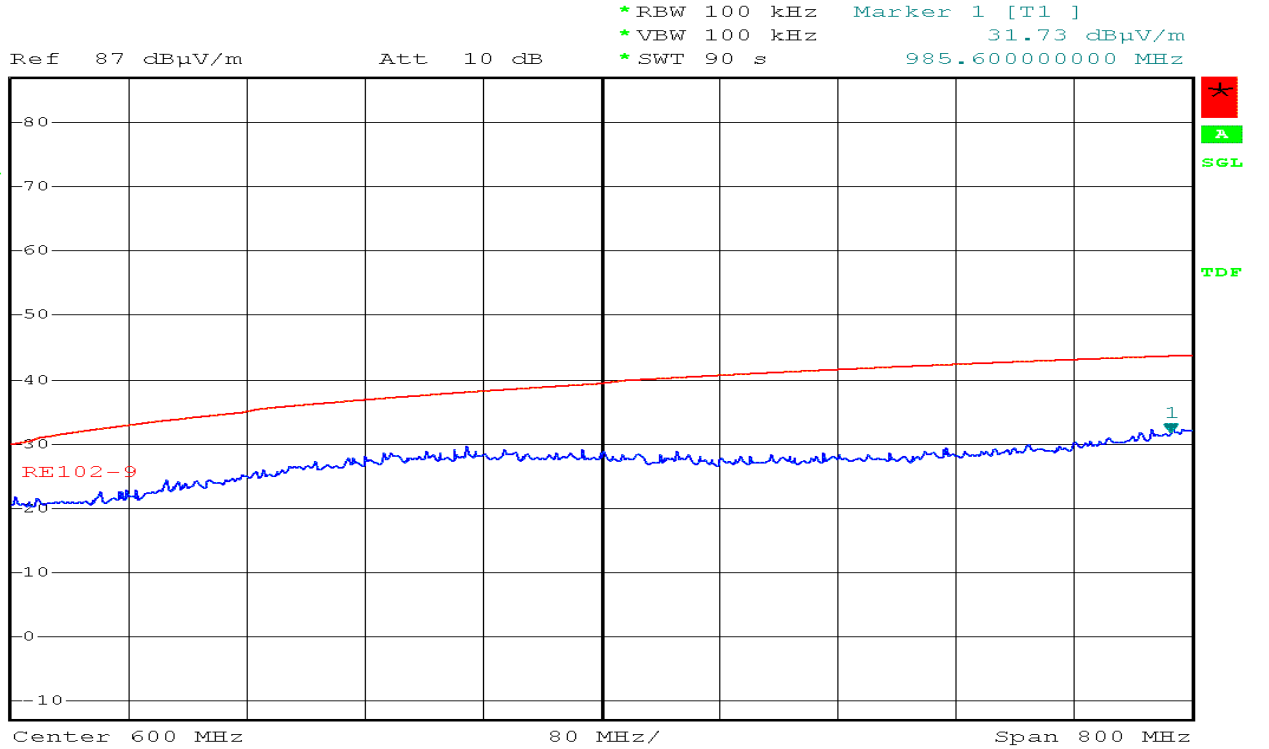
Şekil 13: Bikonik Anten Bölgesi, Anten Yatay (30MHz - 200MHz)
Figure 13: (Biconical Antenna received measurement result)(Antenna Horizontal)



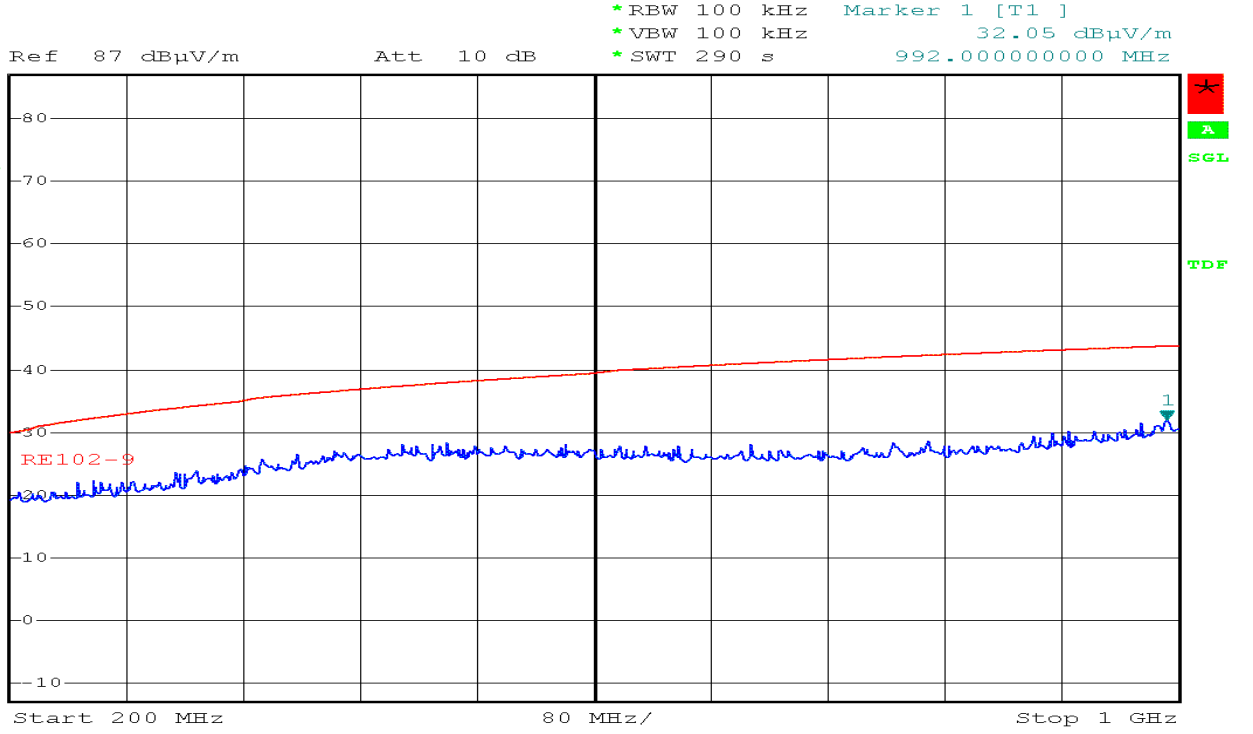
Şekil 14: Bikonik Anten Bölgesi, Anten Dikey, Ortam Gürültüsü (30MHz - 200MHz)
Figure 14: (Biconical Antenna received ambient measurement result)(Antenna Vertical)

DENEY RAPORU
TESTING REPORT

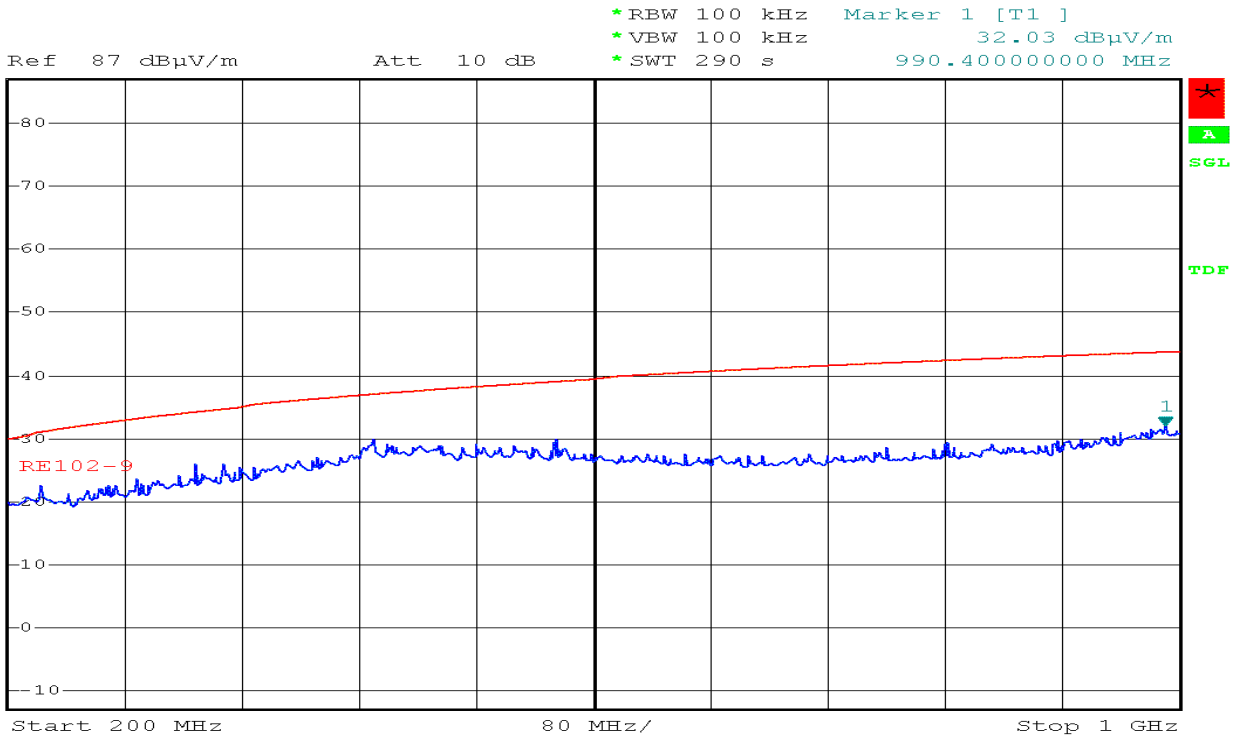
Şekil 15: Bikonik Anten Bölgesi, Anten Dikey (30MHz - 200MHz)
Figure 15: (Biconical Antenna received measurement result)(Antenna Vertical)



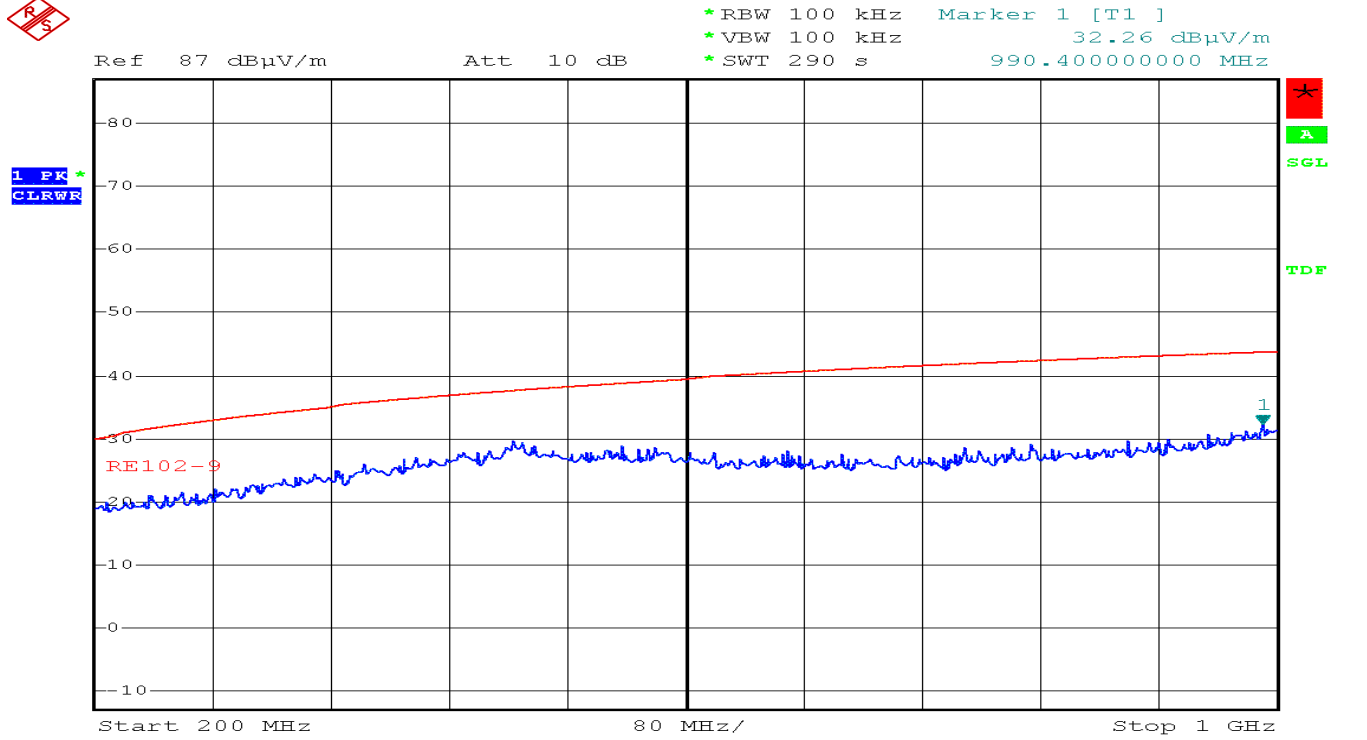
Şekil 16: Horn Anten Bölgesi, Anten Yatay, Ortam Gürültüsü (200MHz - 1GHz)
Figure 16: (Horn Antenna received ambient measurement result)(Antenna Horizontal)

DENEY RAPORU
TESTING REPORT

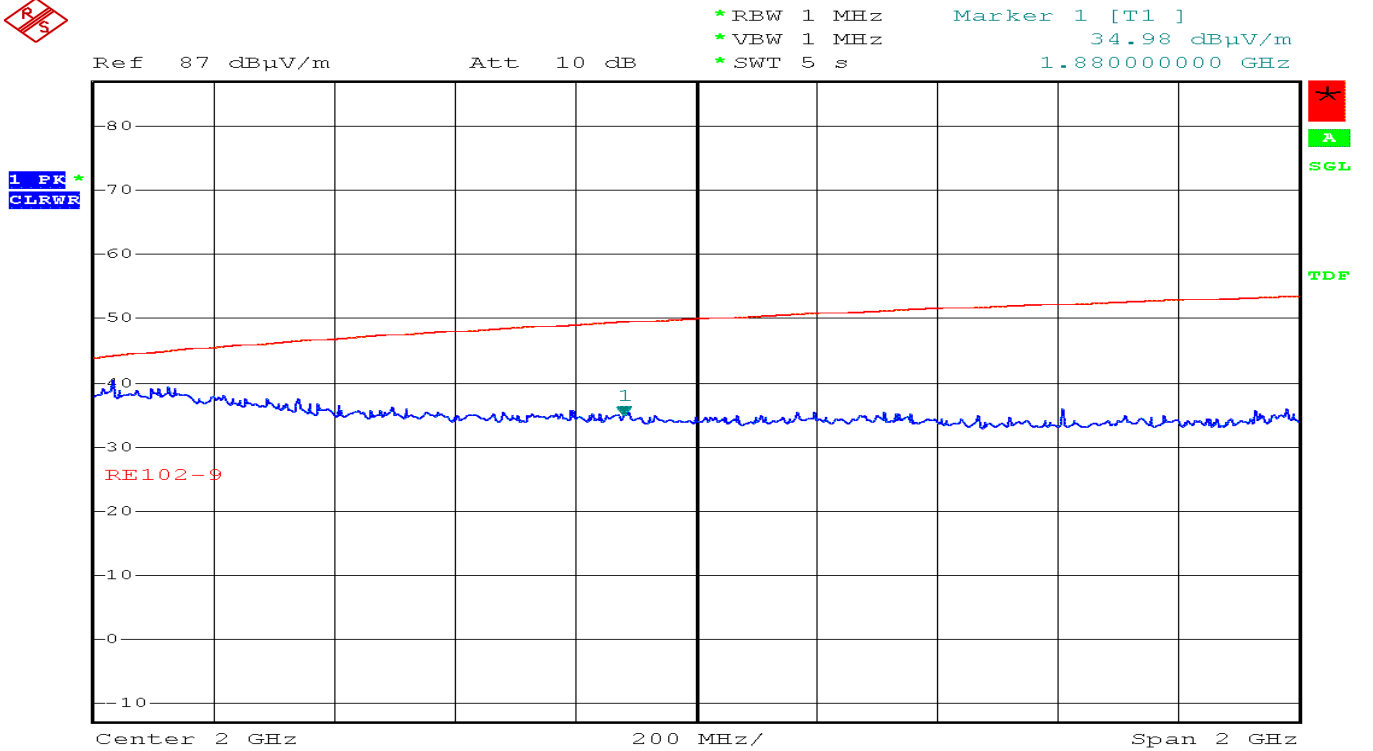
Şekil 17: Horn Anten Bölgesi, Anten Yatay (200MHz - 1GHz)
Figure 17: (Horn Antenna received measurement result)(Antenna Horizontal)



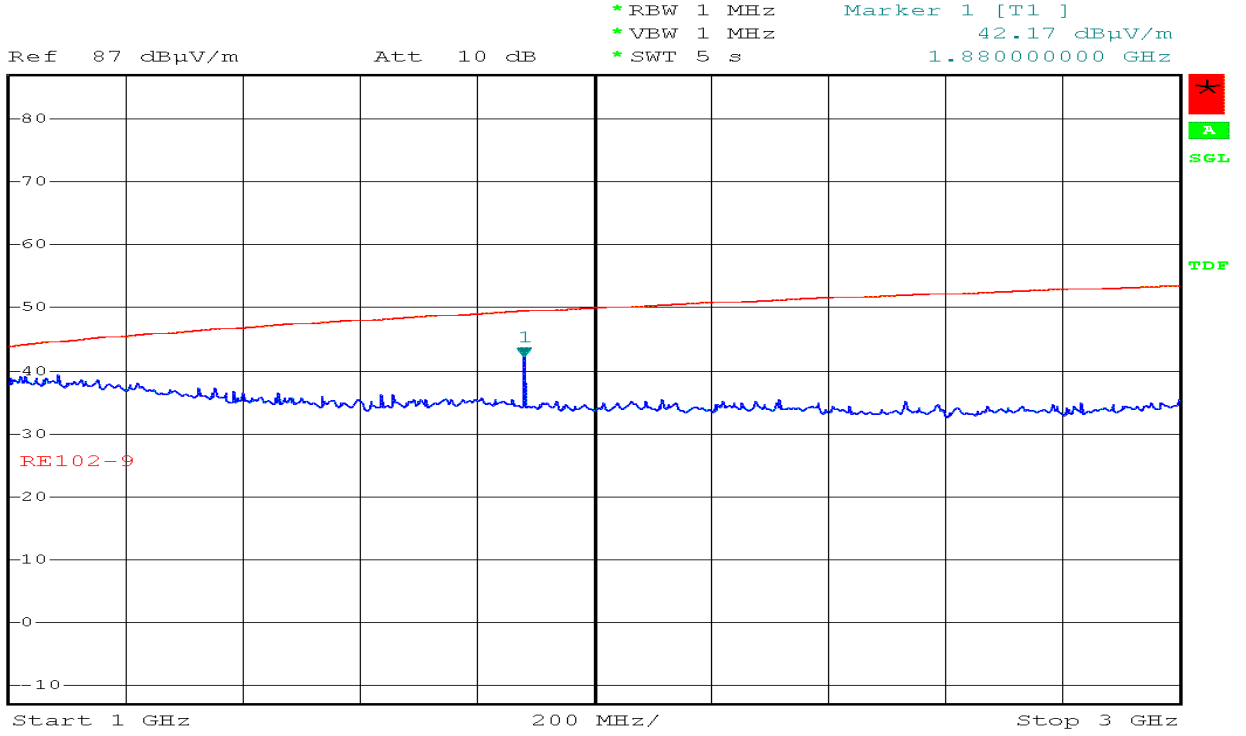
Şekil 18: Horn Anten Bölgesi, Anten Dikey, Ortam Gürültüsü (200MHz - 1GHz)
Figure 18: (Horn Antenna received ambient measurement result)(Antenna Vertical)

DENEY RAPORU
TESTING REPORT

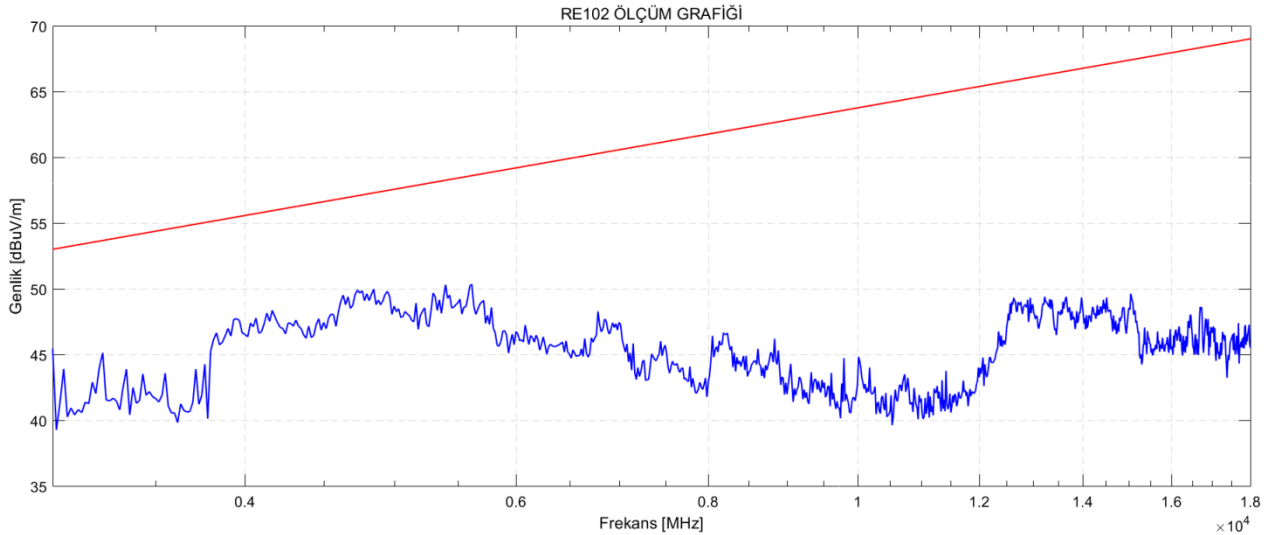
Şekil 19: Horn Anten Bölgesi, Anten Dikey (200MHz - 1GHz)
Figure 19: (Horn Antenna received measurement result)(Antenna Vertical)



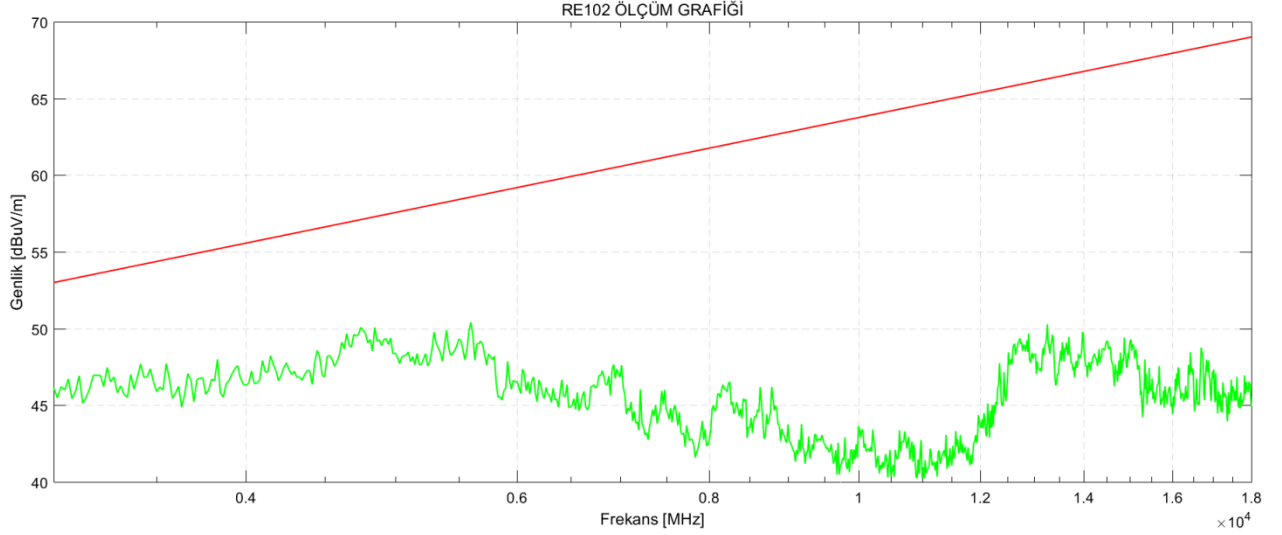
Şekil 20: Horn Anten Bölgesi, Anten Yatay (1GHz - 3GHz)
Figure 20: (Horn Antenna received measurement result)(Antenna Horizontal)

DENEY RAPORU
TESTING REPORT1 EK
CLRWF

Şekil 21: Horn Anten Bölgesi, Anten Yatay (1GHz - 3GHz)
Figure 21: (Horn Antenna received measurement result)(Antenna Horizontal)



Şekil 22: Horn Anten Bölgesi, Anten Dikey (3GHz - 18GHz)
Figure 22: (Horn Antenna received measurement result)(Antenna Vertical)

DENEY RAPORU
TESTING REPORT

Şekil 23: Horn Anten Bölgesi, Anten Dikey (3GHz - 18GHz)
Figure 23: (Horn Antenna received measurement result)(Antenna Vertical)

Netice <i>Conclusion</i>	Deney Tarihi <i>Date of Test</i>	Deney Personeli <i>Test Personnel</i>
OLUMLU / PASS	10.09.2018	Hakan ALTUN