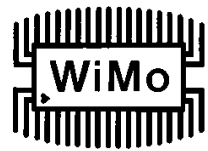


SNA-2550

scalarer Network-Analyzer



SNA-2550

Scalar Network Analyzer 400 kHz ÷ 2.5 GHz (100 kHz ÷ 2.6 GHz)



OPERATING MANUAL

ELAD SNA-2550
Skalarer Netzwerk-Analysator
400 kHz – 2,5 GHz (100 kHz – 2,6 GHz)

Übersetzt von Hermann Pratsch, DL9PR;
 bearbeitet von Winfried Wolf, DL4IV

WiMo Antennen und Elektronik GmbH

Am Gäxwald 14, D-76863 Herxheim Tel. (07276) 96680 FAX 9668-11
<http://www.wimo.com> e-mail: info@wimo.com

Inhalt

1 Einführung

1. Einführung
2. Blockschaltbild
3. Technische Daten
4. Minimum der PC-Erfordernisse und Betriebssystem
5. PC-Einstellungen
6. Installationsverfahren

2. Theoretischer Hintergrund

1. Theoretischer Hintergrund
2. Motivation für eine Impedanzanpassung
3. Beispieltabellen

3. Ausführung grundlegender Messungen

1. Spuren-Zuordnung oder Abruf von Preset-Setzwerten
2. Frequenzsetzwerte
3. Generator-Pegelsetzwerte
4. Empfänger-Dämpfungssetzwerte
5. Marker-Setzwerte
6. Kalibrierung
7. Test PASS/FAIL

4. Messungen personalisiert und Menü

1. Menü „Meas 1“ und „Meas 2“
2. Menü Scale
3. Menü Display
4. Menü Frequency
5. Menü Sweep
6. Menü Rx Att.
7. Menü Power
8. Menü Markers
9. Menü Cal
10. Menü Preset
11. Menü Save
12. Menü Recall
13. Menü Special
14. Menü Setup

5. Spezielle Messungen

1. Unmodulierter Trägergenerator
2. Breitband-Leistungsmesser

6. Vorschläge für das Vorbereiten der Prüfbank

7. Credits

WiMo Antennen und Elektronik GmbH

Am Gäxwald 14, D-76863 Herxheim Tel. (07276) 96680 FAX 9668-11

<http://www.wimo.com>

e-mail: info@wimo.com

1) Einführung

1. Einführung

Der SNA-2550 ist ein Analysator, der die Impedanzanpassung und die Verstärkung von Kreisen mit einer Nennimpedanz von 50 Ohm messen kann.

Die Messung wird ausgeführt durch Erzeugen eines sinusidalen nicht modulierten Signals vorgeschriebener Amplitude und Frequenz, und durch Messen des Eingangssignals zum Empfänger mit einem breitbandigen Detektor. Dieses Verfahren weist einige Beschränkungen betreffend den Dynamikbereich für niedrigpegliges Signal (minimal abnehmbares Signal) auf, hat aber den fundamentalen Vorteil, dass es leicht ist, die Umwandelverstärkung von Kreisen mit einer Eingangsfrequenz, die sich von der Ausgangsfrequenz unterscheidet zu messen (Beispiel: Frequenzkonverter, Frequenzvervielfacher und Teiler).

Das Gerät ist mit zwei BNC-Steckverbindern zum Anschließen der Prüflings-Einrichtung ausgestattet.

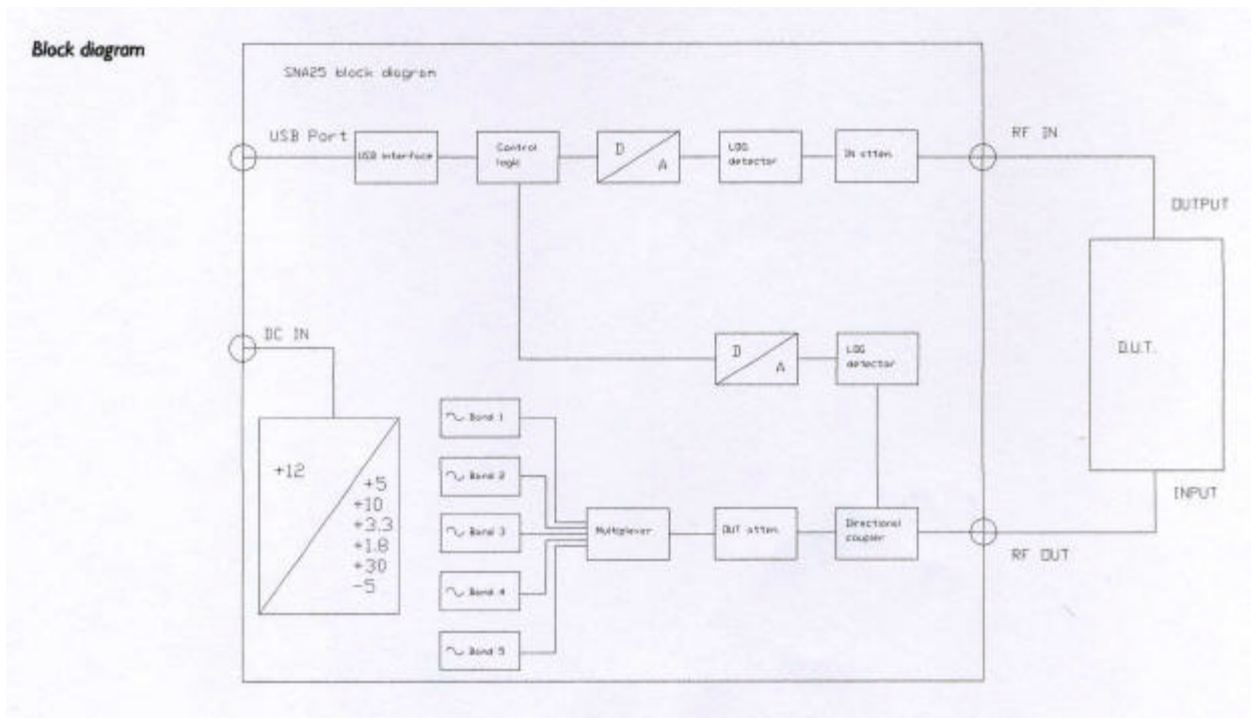
- Port RF OUT (Ausgang des internen Generators), anzuschließen an den Eingang des Prüflings.
- Port HF IN (Eingang des internen Generators), anzuschließen an den Ausgang des Prüflings.

An den Port RF OUT ist auch eine Brückenschaltung angeschlossen, für die Messung der Impedanzanpassung mittels eines zweiten Breitbanddetektors.

Für einen ordnungsgemäßen Betrieb braucht man zum Steuern einen PC, durch USB 2.0 port und zugeordnete Software.

Ausgeliefert wird das Gerät mit einer externen Stromversorgung von 230 V Wechselfspannung, lässt sich aber aus einer 12 V-Batterie (11-15 V Gleichspannung) bei maximal 800 mA für den Mobilgebrauch speisen.

2. Blockschaltbild



3. Technische Daten

<u>Beschreibung</u>	<u>Werte</u>
Mess-Vermögen	Verstärkung, Impedanzanpassung
Frequenzbereich	Nennwert 0,4 – 2500 MHz; 0,1 – 2600 MHz mit herabgesetztem Betriebsverhalten
Generator-Ausgangspegel	von 0 bis -50 dBm in 1 dB-Schritten
Genauigkeit des Generatorausgangspegels	von 0,4 bis 900 MHz: ± 1 dB Von 900 bis 2500 MHz: $\pm 1,5$ dB (im Modus CW)
Auflösung der Generatorfrequenz	weniger als 1 Hz (die Messung wird auf 401 abstandsgleichen Punkten im Modus Low Speed (niedrige Geschwindigkeit) oder auf 101 Punkten im Modus High Speed (hohe Geschw.) durchgeführt.
Vollausschlag des Empfängersignals	von +3 bis 33 dBm mit 1 dBm-Schritten (Signale stärker als +23 dBm nur, falls der Arbeitszyklus kleiner als 0,1 ist)
Genauigkeit des Empfängersignals	± 3 dB ohne Kalibrierung; ± 1 dB mit Kalibrierung für Messungen an Einrichtungen ohne Frequenzänderung.
Dynamikbereich der Verstärkungsmessung	Frequenzen von 0,4 bis 100 MHz: Von Vollausschlag bis -60 dB; Frequenzen von 100 bis 2500 MHz: Von Vollausschlag bis -50 dB.
Dynamikbereich der Impedanzanpassungsmessung	30 dB von 0,4 bis 100 MHz; 25 dB von 100 bis 450 MHz; 20 dB von 450 bis 2000 MHz 15 dB von 2000 bis 2500 MHz
Stromversorgung	11 bis 15 V Gleichspannung; 800 mA
Bereich der Betriebstemperatur	5 bis 35° C

4. Minimale PC-Erfordernis, PC und Betriebssystem

- Windows 2000 oder Windows XP mit direkt X 8.0 oder jünger
- PC, AT-kompatibel
- Intel Pentium 4 1.8 GHz Prozessor oder gleichwertiges
- 128 MB RAM
- 50 MB freier Platz auf Festplatte
- 2.0 USB port
- Graphik-Videokarte 1024 X 768 Bildpunkte; 65,536 (16/32) Farben

5. PC-Setzwerte

Alle Optionen des Energiesparens sind sowohl in BIOS wie im Betriebssystem zu deaktivieren.

6. Installierverfahren

Die Installation der Software ist einfach und schnell. Es genügt, wenn Sie nach den Anleitungen vorgehen, die Sie in „QUICK INSTALLATION GUIDE“ finden, auf Papier und auch als Datei auf der mitgelieferten CD-ROM.

2) Theoretischer Hintergrund

1. Theoretischer Hintergrund

Für solche Leute, die mit den üblichen Übereinkünften für Netzwerk-Analysator-Messungen nicht vertraut sind, geben wir einige Definitionen und theoretische Fassungen an:

A. Definition des in dB ausgedrückten Verhältnisses

- a. Spannungsverhältnis: V_1/V_2 (dB) = $20 \times \log(V_1/V_2)$
- b. Leistungsverhältnis: P_1/P_2 (dB) = $10 \times \log(P_1/P_2)$

B. Definition der Verstärkung (des Gewinns)

$G_P = P_{out}/P_{in}$ (Verstärkung = Ausgangsleistung / Eingangsleistung des Prüflings)

C. Definition des Einschleifverlustes

$G_P = P_{in} / P_{out}$ (Einschleifverlust = Eingangsleistung / Ausgangsleistung des Prüflings)

D. Definition des Spannungs-Stehwellen-Verhältnisses (VSWR)

Ist eine Impedanz-Fehlanpassung vorhanden, liegt ein bidirektionaler Energiefluß vor: Aus dem Generator in die Last (eingespeister Schaltkreis) und in der entgegengesetzten Richtung aus der Last (Schaltkreis) zurück zum Generator. In dieser Situation ist die Beziehung zwischen Spannung und Strom entlang der den Generator mit der Last verbindenden Leitung nicht konstant, dennoch können wir Punkte auffinden, wo die Spannung hoch und der Strom niedrig ist, und umgekehrt. Wir definieren als VSWR das Verhältnis zwischen dem maximalen und dem minimalen Spannungswert, der entlang der Leitung vorhanden ist. Dieses Verhältnis ist ∞ (unendlich) für eine Lastimpedanz = Null oder unendlich, und ist 1 für eine rein ohmsche Lastimpedanz, und gleich der Impedanz des internen Generators (auch rein ohmisch) und der Kennimpedanz der Speiseleitung, die diese verbindet (Zustand perfekter Impedanzanpassung).

E. Definition des Reflexionsverlustes

Bei Vorhandensein eines vorstehend beschriebenen bidirektionalen Energieflusses definieren wir als Reflexionsverlust das Verhältnis (normal ausgedrückt in dB) zwischen der von der Last zum Generator rückkommenden Leistung (Rücklauf) und der vom Generator zur Last hingehenden Leistung (Vorlauf).

F. Definition von dB μ V

Verhältnis in dB zwischen der auszudrückenden Spannung und der Referenzspannung von 1 μ V.

G. Definition von dBm

Verhältnis in dB zwischen der auszudrückenden Leistung und der Referenzleistung von 1 mW.

2. Gründe für das Aufsuchen von Impedanzanpassung

- **Maximieren der Verstärkung:**

Es ist möglich mathematisch aufzuzeigen, dass wir die größte Verstärkung bekommen, wenn die Ausgangsimpedanz des Generators und die Eingangsimpedanz des nachfolgenden Verstärkers denselben realen (ohmschen) Teil und entgegengesetzten imaginären Teil (reaktant) haben. Dieselbe Beziehung gilt auch für die Kombination Verstärkerausgang und Last.

- **Reduktion von Änderungen in der Beziehung Verstärkung (Gewinn) gegen Frequenz:**

Der korrekte Frequenzgang von Verstärkern und Filtern ist stark durch die Impedanz beeinflusst, die von ihren Eingangs- und Ausgangs-Ports „gesehen“ wird; Impedanzen, die sich von den gewünschten unterscheiden, können die Abstimmung dieser Geräte abändern.

- **Minimieren der Verzerrung (Klirrfaktor):**

Die Verstärker können die größte Ausgangsleistung mit kleinster Verzerrung nur erzeugen, falls die Lastimpedanz der vom Konstrukteur angegebene exakte Wert ist.

- **Minimieren des Risikos von Eigenschwingungen:**

Nicht exakte Impedanzen können gefährliche Eigenoszillationen oder einen hohen Rauschpegel von Verstärkern hervorrufen.

WiMo Antennen und Elektronik GmbH

Am Gäxwald 14, D-76863 Herxheim Tel. (07276) 96680 FAX 9668-11

<http://www.wimo.com>

e-mail: info@wimo.com

3. Beispieltabellen

Tabelle mit Spannungs- und Leistungsverhältnissen, angezeigt in dB

Voltage ratio	Correspondent dB value	Power ratio	Correspondent dB value
0,001	- 60	0,001	- 30
0,01	- 40	0,01	- 20
0,1	- 20	0,1	- 10
0,2	- 13,98	0,2	- 6,99
0,3	- 10,46	0,3	- 5,23
0,5	- 6,02	0,5	- 3,01
0,7	-3,1	0,7	- 1,55
0,8	- 1,94	0,8	- 0,97
0,9	- 0,92	0,9	- 0,46
1	0	1	0
1,1	0,83	1,1	0,41
1,2	1,58	1,2	0,79
2	6,02	2	3,01
3	9,54	3	4,77
4	12,04	4	6,02
5	13,98	5	6,99
6	15,56	6	7,78
7	16,90	7	8,45
8	18,06	8	9,03
9	19,08	9	9,54
10	20	10	10
100	40	100	20
1000	60	1000	30

WiMo Antennen und Elektronik GmbH

Am Gäxwald 14, D-76863 Herxheim Tel. (07276) 96680 FAX 9668-11

<http://www.wimo.com>

e-mail: info@wimo.com

Tabelle des Zusammenhangs mV/dB μ V/dBm

Voltage mV	Voltage dB μ V	Power dBm on 50 ohm
0,001	0	- 106.99
0,001122	1	- 105.99
0,00126	2	- 104.98
0,00141	3	- 104.01
0,00158	4	- 103.02
0,00178	5	- 101.98
0,00199	6	- 101.01
0,00224	7	- 99.98
0,00251	8	- 99.00
0,00281	9	- 98.02
0,00316	10	- 97.01
0,00354	11	- 96.01
0,00398	12	- 94.99
0,00446	13	- 94.00
0,00501	14	- 92.99
0,00562	15	- 91.99
0,01	20	- 86.99
0,0178	25	- 81.98
0,0316	30	- 77.01
0,0562	35	- 72.01
0,1	40	- 66.99
0,178	45	- 61.98
0,316	50	- 57.00
0,562	55	- 51.99
1,0	60	- 46.99
1,78	65	- 41.98
3,16	70	- 37.00
5,62	75	- 31.99
10,0	80	- 26.99
17,78	85	- 21.99
31,62	90	- 16.99
56,23	95	- 11.99
100,0	100	- 6.99
177,8	105	- 1.99
316,2	110	+ 3.00
562,3	115	+ 8.01
1000,0	120	+ 13.01

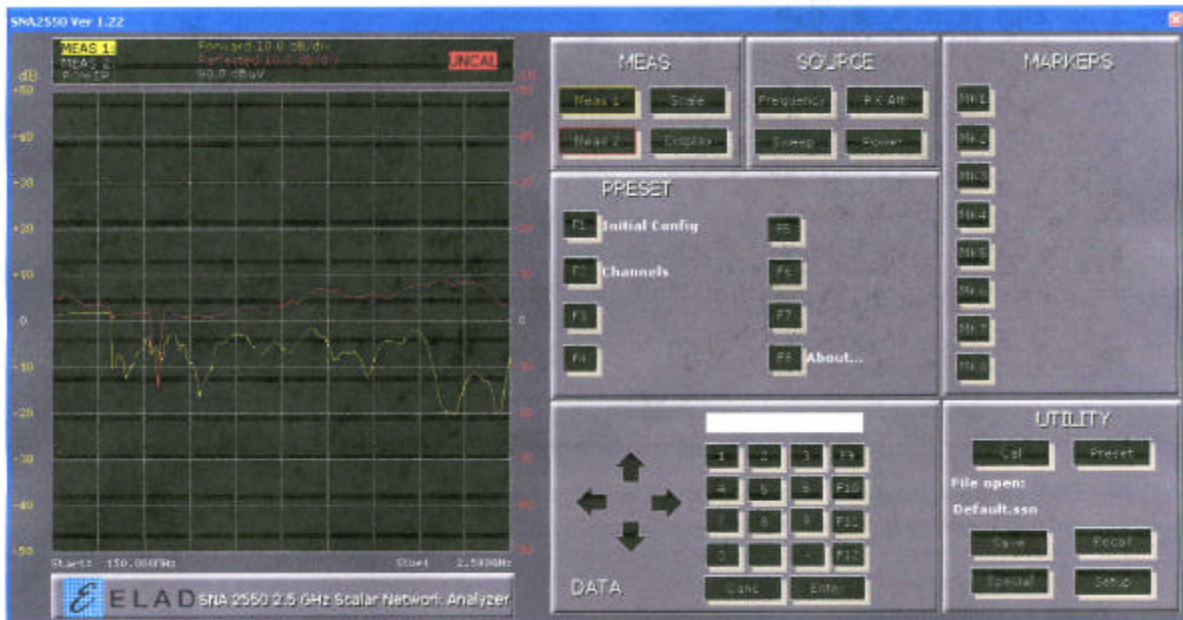
Tabelle mit Beziehung zwischen VSWR/Reflexionsverlust/Lastwiderstand

Resistance value (ohm)	V.S.W.R.	Reflection loss (dB)	Gain loss for reflection (dB)
0.660	75,9 : 1	0,229	12,89
7	7,14 : 1	2,45	3,801
25	1,99 : 1	9,551	0,510
33	1,5 : 1	13,97	0,177
50	1,0 : 1	∞ (infinita)	0 (nulla)
67	1,34 : 1	16,75	0,089
100	1,99 : 1	9,551	0,510
400	8,00 : 1	2,180	4,037
670	13,38 : 1	1,299	5,872
6600	132,0 : 1	0,013	23,98

3. Ausführung grundlegender Messungen

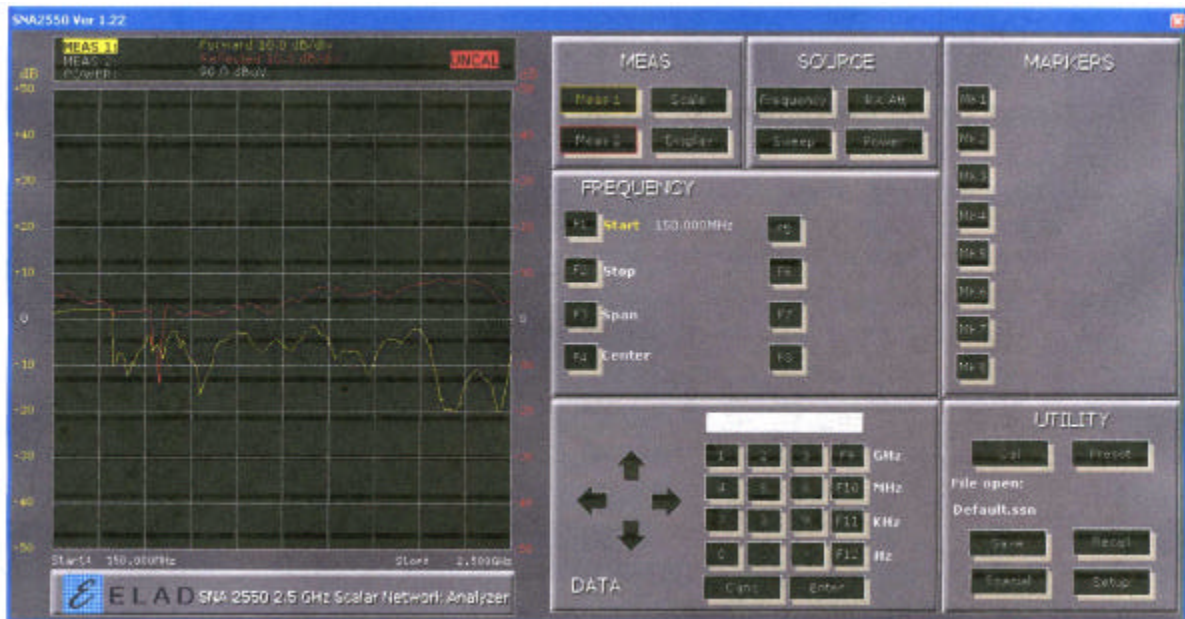
Zum Ausführen der üblichsten Messungen raten wir Ihnen sich dem folgenden Verfahren anzuschließen:

1. Messungs-Zuordnungen oder Setzwerte-Abruf von „Preset“ (Voreinstellung)



- 1.1 Klicken Sie auf den Tastknopf „Meas 1“; das öffnet das Untermenü mit den Knöpfen „**FORWARD**“ (Verstärkung) und „**REFLECTED**“ (Reflexionsverlust).
- 1.2 Wählen Sie die gewünschte Messung für Spur 1 (gelb).
- 1.3 Klicken Sie auf den Knopf „Meas 2“; das öffnet das Untermenü mit den Knöpfen „**FORWARD**“ (Verstärkung) und „**REFLECTED**“ (Reflexionsverlust).
- 1.4 Wählen Sie die gewünschte Messung für Spur 2 (rot).
Anmerkung: Für gewöhnlich werden Sie zwei verschiedene Messungen den zwei Spuren zuordnen; unter manchen Umständen könnte es nützlich sein dieselbe Messung zuzuordnen, um simultan zwei verschiedene Skalen darzustellen (hohe Auflösung für Gang im Band – niedrige Auflösung für Gang außerhalb des Bands).
- 1.5 Als eine Alternative ist es möglich einen abgespeicherten Wert (Satz) abzurufen; ein Klicken auf den Knopf „Preset“ öffnet das Untermenü mit den Knöpfen „Initial config“ (Anfangskonfiguration) und „Channels“ (Kanäle). Mit dem ersten Knopf wählen Sie einen Wert (Satz) – hinauf mit einem vollen band span (Bandüberdeckung) (von 100 kHz bis 2500 MHz). Mit dem zweiten Knopf treten Sie in ein Fenster ein, das die Auswahl zwischen 50 Kanälen gemäß den europäischen und italienischen Normen von 4 bis 860 MHz erlaubt.

2. Frequenzsetzwerte (falls Sie einen Setzwert brauchen, der sich von Preset unterscheidet)



2.1 Klicken Sie auf den Knopf „Frequency“. Das öffnet das Untermenü mit den Knöpfen „Start“, „Stop“, „Span“ und „Center“, bezogen auf das Frequenzintervall, in dem Sie die Messungen vornehmen wollen.

2.2 Gemäß Ihrer Vorliebe wählen Sie mit den zwei Knöpfen „Start“ und „Stop“ oder „Center“ und „Span“ das Frequenzintervall der Analyse.

WiMo Antennen und Elektronik GmbH

Am Gäxwald 14, D-76863 Herxheim Tel. (07276) 96680 FAX 9668-11

<http://www.wimo.com>

e-mail: info@wimo.com

3. Ausgangspegel-Setzwert (falls Sie einen Setzwert brauchen, der sich von Preset unterscheidet)



3.1 Klicken Sie auf den Knopf „Power“. Das öffnet das Untermenü mit den Knöpfen „100 dB μ V“, 80 dB μ V“, „60 dB μ V“ und „NN dB μ V“.

3.2 Wählen Sie einen der ersten drei Knöpfe, falls Sie einen Pegel von 100 oder 80 oder 60 dB μ V erzeugen wollen. Wünschen Sie stattdessen einen unterschiedlichen Pegel, tasten Sie auf der Ziffern-Tastatur den Wert in dB μ V ein; klicken dann auf „Enter“, danach auf den vierten Knopf.

3.3 Zum Auswählen des richtigen Testpegels geben wir Ihnen Ratschläge:

3.4 Für passive Einrichtungen nehmen Sie den maximal verfügbaren Pegel (100 dB μ V),

3.5 Für aktive Einrichtungen nehmen Sie den Pegel, der aussieht: (Nenn-Ausgangspegel in dB μ V des Prüflings) – (Verstärkung in dB).

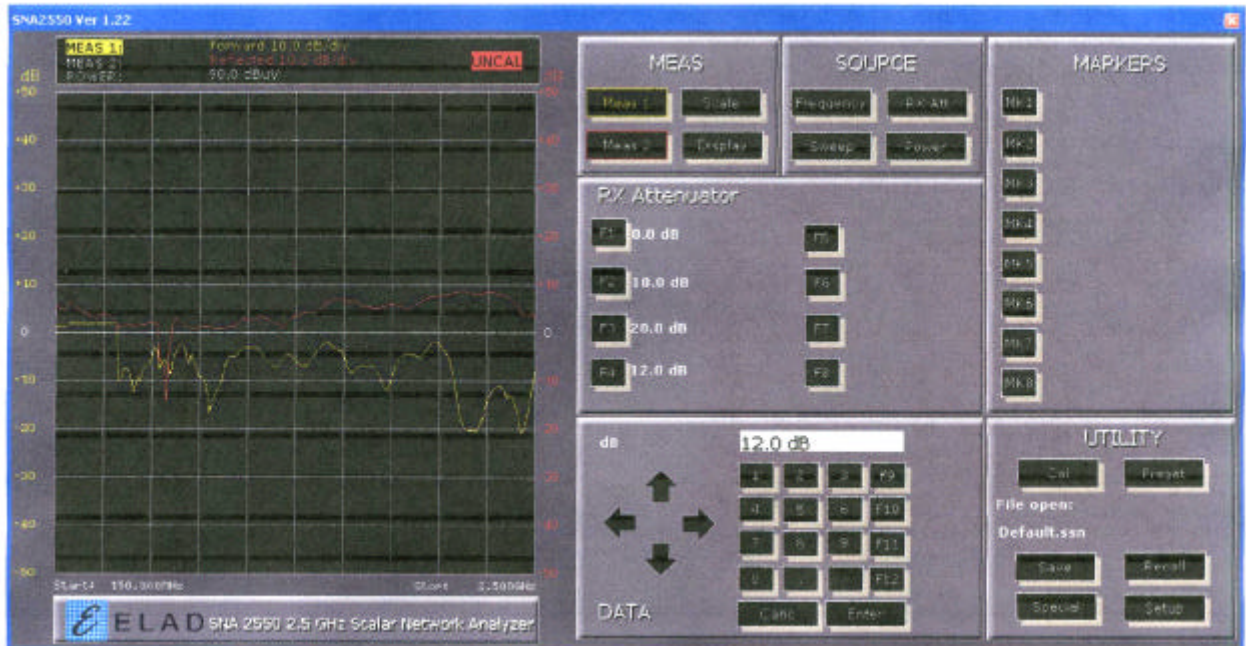
WiMo Antennen und Elektronik GmbH

Am Gäxwald 14, D-76863 Herxheim Tel. (07276) 96680 FAX 9668-11

<http://www.wimo.com>

e-mail: info@wimo.com

4. **Eingangsschwächungs-Setzwert und als eine Konsequenz des Vollausschlagswerts für das gemessene Signal (falls Sie einen Setzwert brauchen, der sich von Preset unterscheidet)**

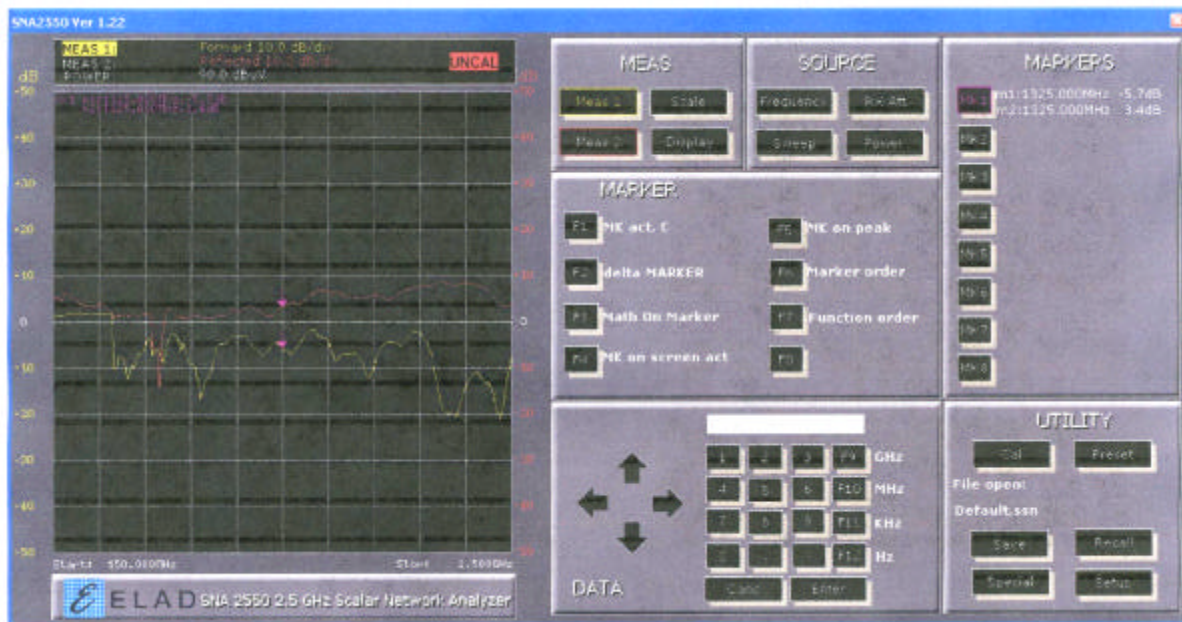


- 4.1 Klicken Sie auf den Knopf „RX Att“. Dadurch wird das Untermenü geöffnet, mit den Knöpfen „0.0 dB“, 10.0 dB“, „20 dB“ und „NN dB“.
- 4.2 Wählen Sie einen der ersten drei Knöpfe, falls Sie einen Vollausschlagspegel von 110, 120 oder 130 dB μ V für 0 bzw. 10 oder 20 dB Eingangsdämpfung wünschen. Falls Sie stattdessen einen unterschiedlichen Pegel wünschen, tasten Sie auf der numerischen Tastatur den gewünschten Wert der Abschwächung (Dämpfung) ein, klicken dann auf „Enter“ und auf den vierten Knopf (max 31 dB).
- 4.3 Zum Bestimmen der korrekten Eingangsschwächung geben wir Ihnen Ratschläge:
- 4.4 Für passive Einrichtungen nehmen Sie den Minimalwert (0.0 dB).
- 4.5 Für aktive Einrichtungen nehmen Sie eine Pegel, der gleich ist: (Nennausgangspegel in dB μ V des Prüflings) – (110 dB μ V).

WiMo Antennen und Elektronik GmbH

Am Gäxwald 14, D-76863 Herxheim Tel. (07276) 96680 FAX 9668-11
<http://www.wimo.com> e-mail: info@wimo.com

5. Marker-Setzwerte (falls Sie einen Setzwert brauchen, der sich von Preset unterscheidet)



- 5.1 Auswahl von der Tastatur: Klicken Sie auf den Knopf des Markers, den Sie abändern wollen (der ausgesuchte Marker hat eine farbige Inschrift, nicht weiß):
- 5.2 Tasten Sie die Frequenz ein, auf die Sie den Marker setzen wollen. Der Marker geht auf diese Frequenz mit ein wenig Annäherung.
- 5.3 Schnelle Bewegung: Klicken Sie auf eine der Spuren auf den Punkt, auf den Sie den aktiven Marker setzen wollen. Der Marker wird sich auf den gewählten Punkt begeben.
- 5.4 Zum Setzen eines weiteren Markers. Aktivieren Sie ihn mit dem entsprechenden Tastknopf. Gehen Sie dann nach dem oben beschriebenen Verfahren vor.
- 5.5 Zum Tilgen eines Markers vom Bildschirm, klicken Sie auf den entsprechenden Tastknopf einmal (falls aktiv) oder mehrmals.

WiMo Antennen und Elektronik GmbH

Am Gäxwald 14, D-76863 Herxheim Tel. (07276) 96680 FAX 9668-11
<http://www.wimo.com> e-mail: info@wimo.com

6. Kalibrierung

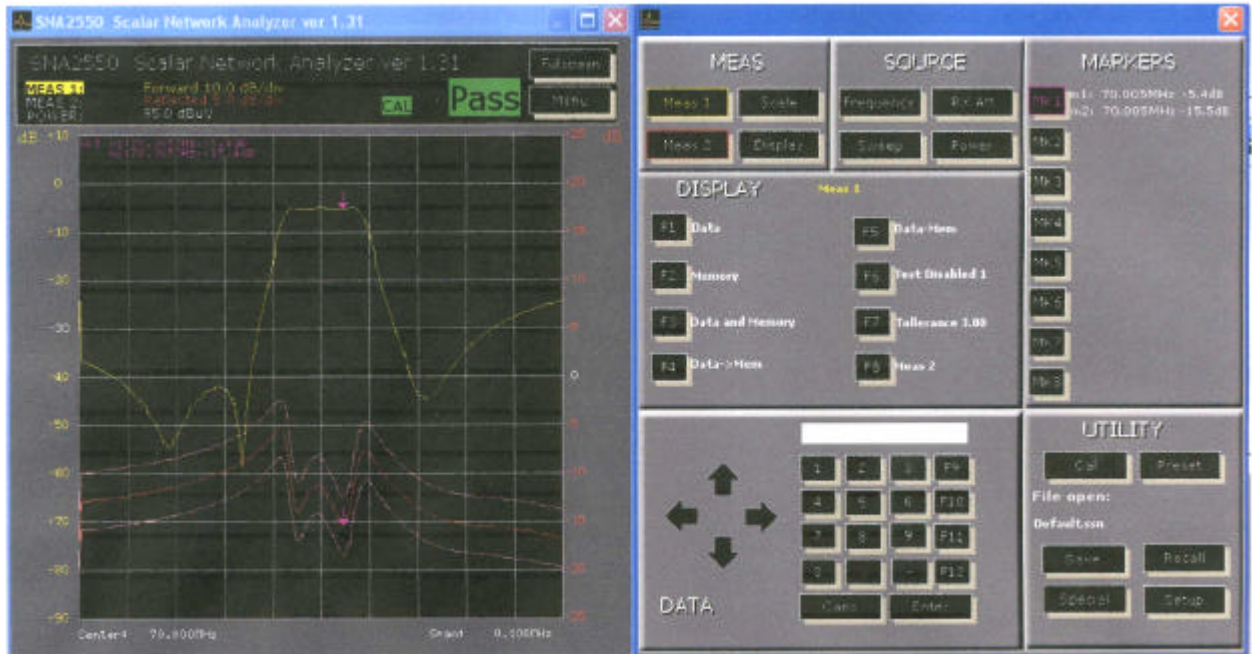


- 6.1 Klicken Sie auf den Tastknopf „Cal“; damit öffnen Sie ein Untermenü mit den Knöpfen „Cal Forward“ (Verstärkungsmessung-Kalibrierung) und „Cal Reflected“ (Reflexionsverlust-Kalibrierung).
- 6.2 Verbinden Sie das Durchgangs-Kalibrierkabel zwischen den zwei Ports des Messgeräts. Klicken Sie auf den Knopf „Cal Forward“. Das öffnet ein Fenster mit der Warnung „Connect through cable“ (Schließe Durchgangskabel an). Klicken Sie auf „OK“. Nach ein paar Sekunden wird die Spur der Messung FORWARD sich auf die 0 dB-Linie überlagern.
- 6.3 Trennen Sie das Kalibrierkabel weg. Schließen Sie den kurzgeschlossenen Steckverbinder (Short) an den Port RF OUT an. Klicken Sie auf den Knopf „Cal **Reflected**“. Das öffnet ein Fenster mit der Warnung „Connect short to RF out port“ (Schließen Kurzen an Port HF-Ausgang an). Klicken Sie auf „OK“. Nach paar Sekunden wird sich die Spur der Messung **REFLECTED** auf die 0 dB-Linie aufsetzen.
- 6.4 Schließen Sie den Prüfling an die Ports des Messgeräts an. Prüflingseingang an den Port RF OUT, Prüflingausgang an den Port RF IN.

WiMo Antennen und Elektronik GmbH

Am Gäxwald 14, D-76863 Herxheim Tel. (07276) 96680 FAX 9668-11
<http://www.wimo.com> e-mail: info@wimo.com

7. Test PASS/FAIL



7.1 Klicken Sie auf Data->Mem (F4) zum Abspeichern der dargestellten Daten. Diese werden als Test-Referenzdaten betrachtet.

7.2 Zum Setzen der verlangten Toleranz klicken Sie auf „Tolerance“ (F7) und fügen den Wert von der numerischen Tastatur ein (z.B. einen Wert von 5 dB gleich einem Gesamtwert von $10 \text{ dB} \pm 5 \text{ dB}$).

7.3 Mit der Taste „Meas“ (F8) können Sie den Test auf den zwei Messungen (Maßnahmen) (Vorlauf oder Rücklauf) aktivieren. Es ist möglich den Test auf beiden Messungen (Maßnahmen) zur gleichen Zeit zu aktivieren.

7.4 Mit der Taste „Test Enabled/Disabled“ (F6) können Sie den Test auf der ausgewählten Messung (Maßnahme) aktivieren. Mit dieser Taste stellen Sie das Testgebiet PASS/FAIL dar, das auf der vorab gespeicherten Messung (Maßnahme, Messwert) berechnet wurde (siehe 7.1). Das Testergebnis wird im oberen Teil der Graphik mittels der zwei Etikette **Pass** **Fail** angezeigt.

WiMo Antennen und Elektronik GmbH

Am Gäxwald 14, D-76863 Herxheim Tel. (07276) 96680 FAX 9668-11

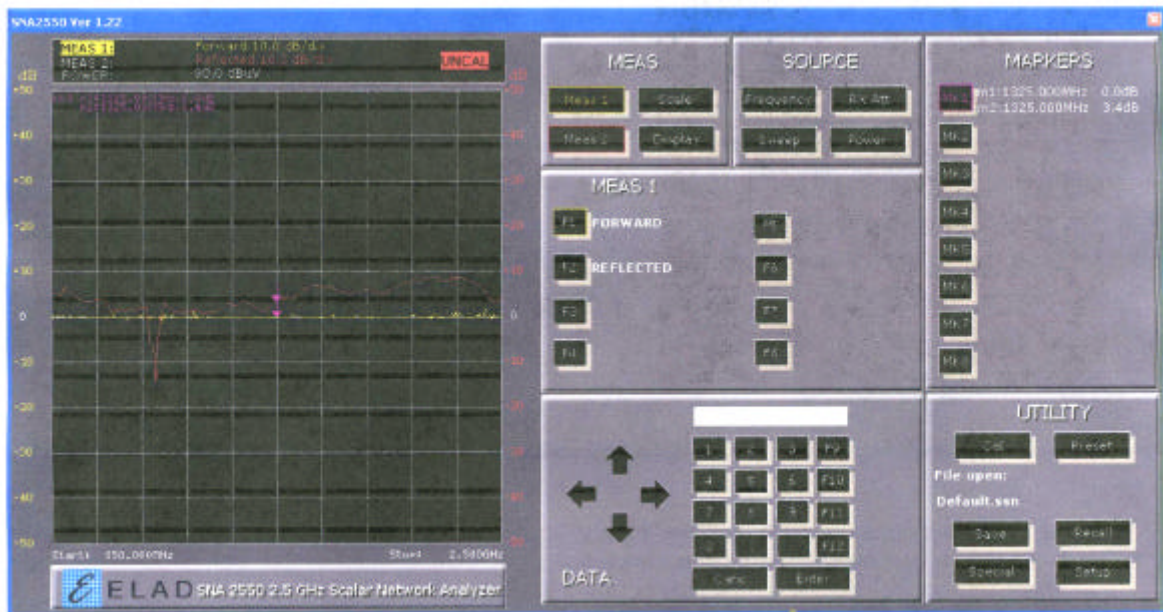
<http://www.wimo.com>

e-mail: info@wimo.com

3) Messungen, personalisierend, und Menü

Zusätzlich zu den zuvor beschriebenen Funktionen gestattet die Software andere interessante Möglichkeiten. Nachstehend erklären wir, wie diese anzuwenden sind.

1. Menü „MEAS 1“ und MEAS 2“



- 1.1 Zum Deaktivieren der Spur, die zur nicht erwünschten Messung gehört, klicken Sie einmal (falls die Messung schon ausgesucht ist) oder zweimal auf den entsprechenden Tastknopf.
- 1.2 Mit dem nochmaligen Drücken des Knopfes wird die Messung erneut aktiviert.

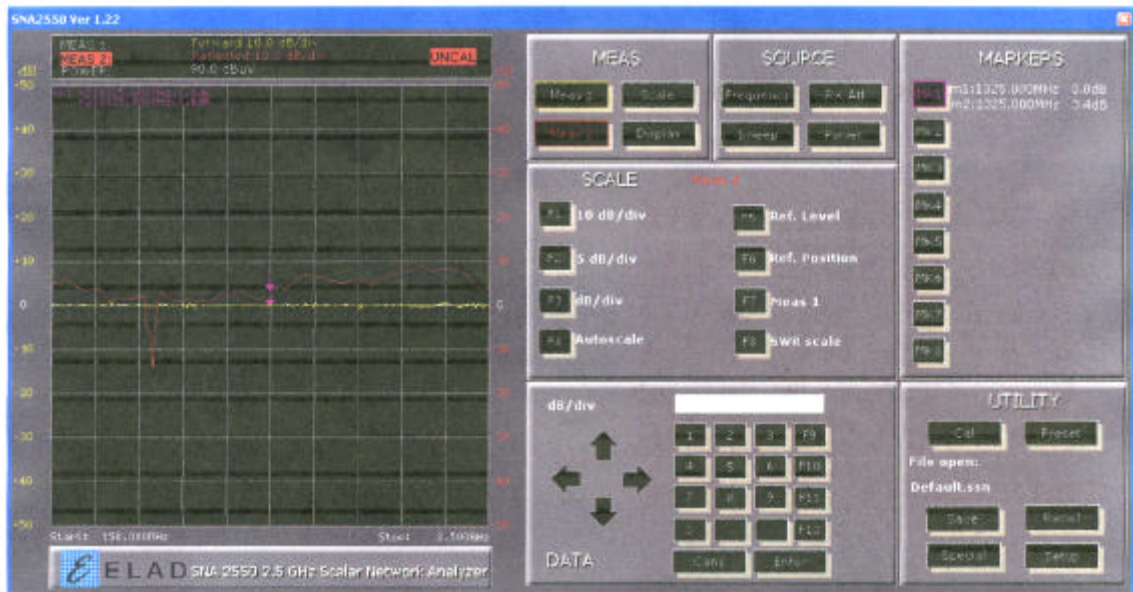
WiMo Antennen und Elektronik GmbH

Am Gäxwald 14, D-76863 Herxheim Tel. (07276) 96680 FAX 9668-11

<http://www.wimo.com>

e-mail: info@wimo.com

2. Menü „SCALE“



- 2.1 Mit dem Zugang zu Untermenü „Scale“ wird die Skala „Meas 1“ automatisch ausgewählt. Für einen Zugang zur Skala „Meas 2“ klicken Sie auf den Knopf „Meas 2“ auf Menü Scale.
- 2.2 Es gibt zwei voreingestellte Vertikalskalenfaktoren: 5 dB / Teilung und 10 dB / Teilung.
- 2.3 Zum Aufbringen eines unterschiedlichen Vertikalskalenfaktors: Tippen Sie den gewünschten Wert ein, klicken dann auf den Knopf „dB /div“.
- 2.4 Mit dem Knopf „Autoscale“ lässt sich der Vertikalskalenfaktor automatisch in dem Umfang modifizieren, dass sich der Maximalwert und der Minimalwert oben bzw. unten auf der dargestellten Graphik befinden.
- 2.5 Mit dem Knopf „Ref Level“ kann man den Pegel abändern, der mit der Referenzposition verknüpft ist.
- 2.6 Der Knopf „Ref Position“ erlaubt das Abändern der Position, die mit dem Referenzpegel verknüpft ist.
- 2.7 Der Knopf „SWR scale“ / „dB scale“, der nur für die Messung des Reflexionsverlustes aktiv ist, gestattet die Darstellung der Ergebnisse mit einer dB-Skala (Reflexionsverlustwerte) oder mit VSWR-Werten. Der Knopf hat ein Kipp-Wirkung (mit jedem Drücken wird die Skala geändert).

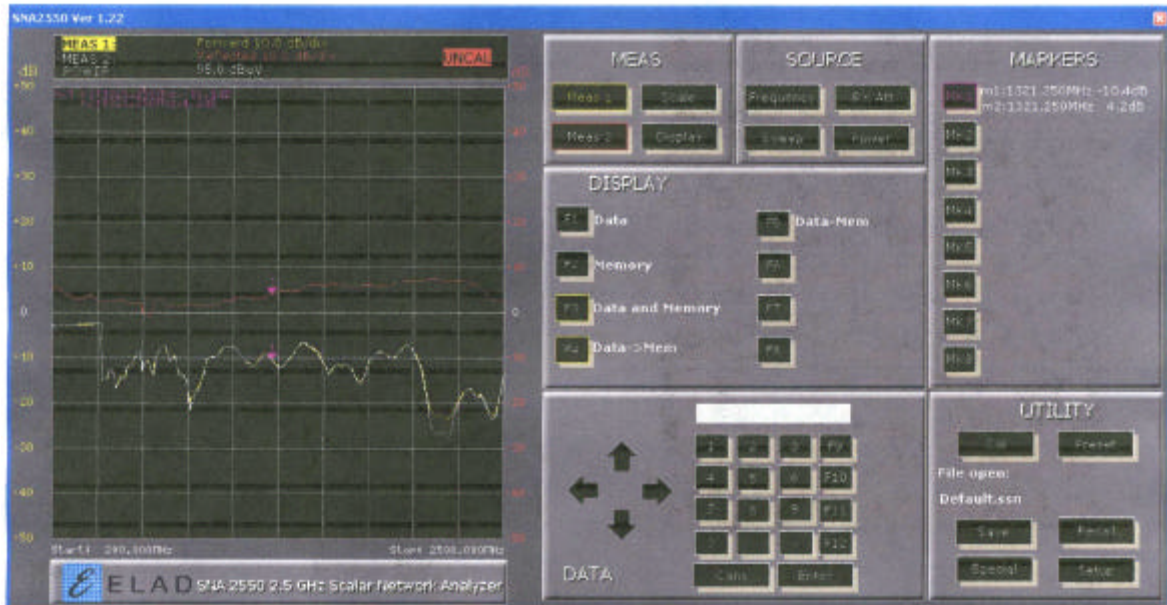
WiMo Antennen und Elektronik GmbH

Am Gäxwald 14, D-76863 Herxheim Tel. (07276) 96680 FAX 9668-11

<http://www.wimo.com>

e-mail: info@wimo.com

3. Menü „DISPLAY“



- 3.1 Der Knopf „Data >Memory“ erlaubt das Übertragen der ausgewählten Messung in den Spurspeicher. Nach dieser Operation lässt sich die abgespeicherte Spur für einen Vergleich mit nachfolgenden Messungen abrufen. Jedes update des Speichers bringt automatisch das Display auf allein die Echtzeitmessung zurück.
- 3.2 Mit dem Knopf „Data and Memory“ kann man gleichzeitig die zwei Spuren darstellen: Die eine für die Echtzeitmessung und die andere für die abgespeicherte Messung (in weiß).
- 3.3 Mit dem Knopf „Memory“ wird nur die Spur der abgespeicherten Spur dargestellt (ohne die Echtzeitdaten der ausgewählten Messung).
- 3.4 Mit dem Knopf „Data – Memory“ kann man eine Messungs-Spur darstellen, die als Differenz zwischen abgespeicherter und Echtzeitmessung erhalten wird.
- 3.5 Der Knopf „Data“ erlaubt das Darstellen der Spur nur relativ zur Echtzeitmessung.

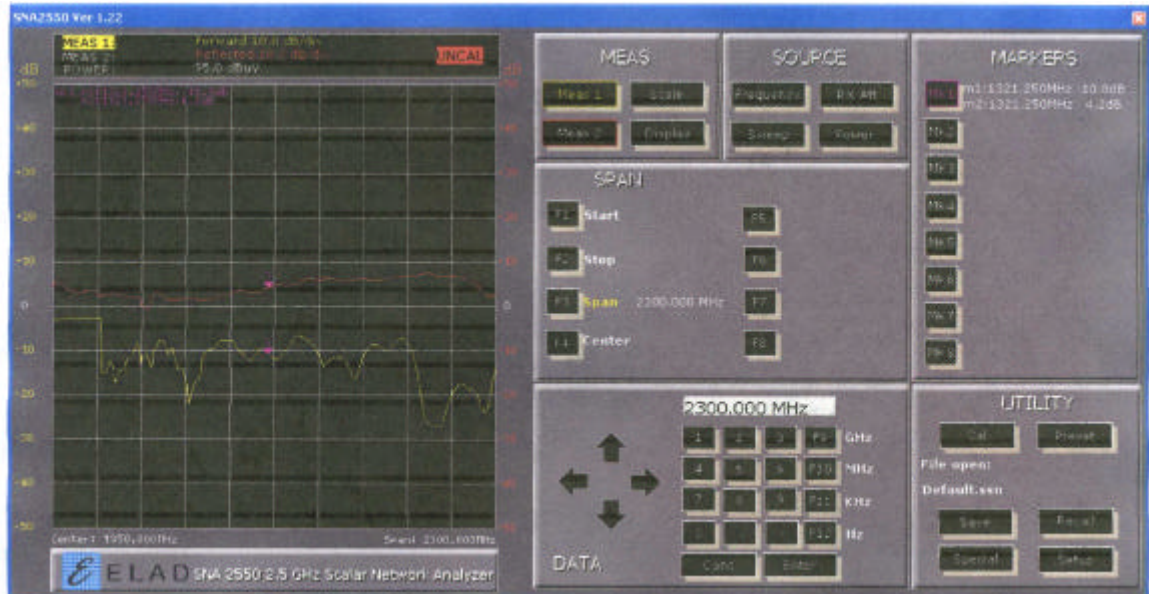
WiMo Antennen und Elektronik GmbH

Am Gäxwald 14, D-76863 Herxheim Tel. (07276) 96680 FAX 9668-11

<http://www.wimo.com>

e-mail: info@wimo.com

4. Menü „FREQUENCY“



- 4.1 Die Tastknöpfe „Start“ und „Stop“ und das Paar „Center“ und „Span“ gestatten das Setzen des Frequenzbereichs mit zwei Formen. Das Klicken auf einen Knopf eines Paares ändert die Frequenzanzeige unter der Graphik, ändert automatisch das Format.

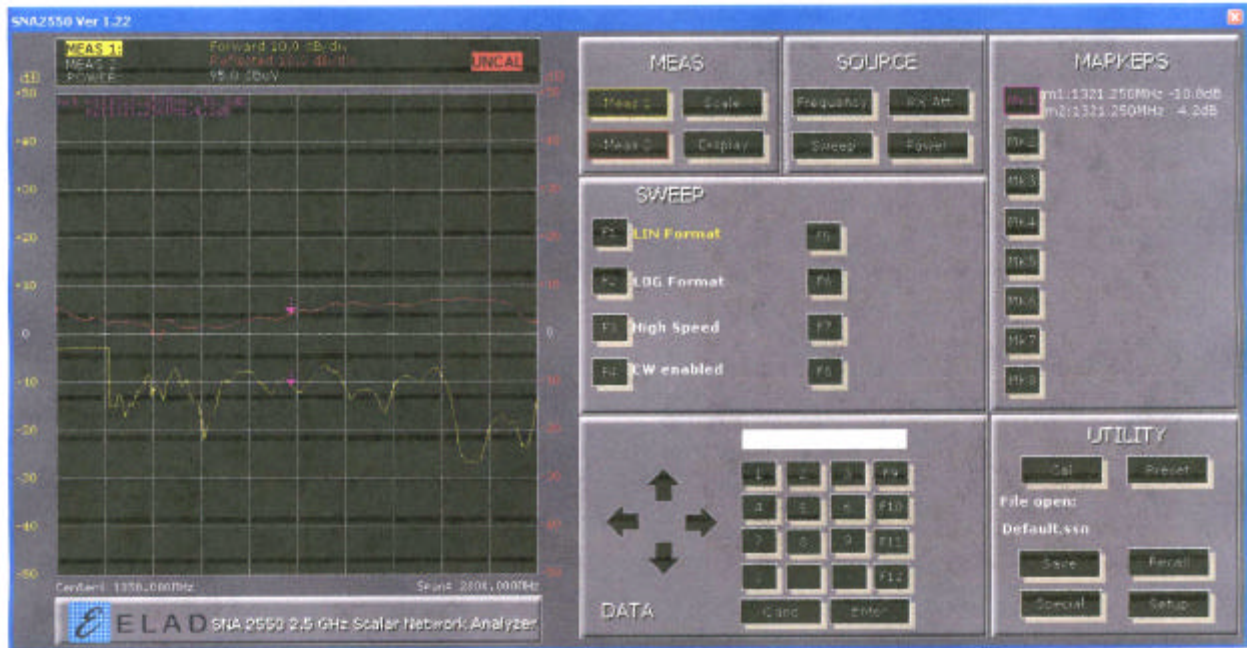
WiMo Antennen und Elektronik GmbH

Am Gäxwald 14, D-76863 Herxheim Tel. (07276) 96680 FAX 9668-11

<http://www.wimo.com>

e-mail: info@wimo.com

5. Menü „SWEEP“ (Ablenkung, Wobbelung)



- 5.1 Der Knopf „LIN FORMAT“ wählt eine lineare Frequenzskala aus (alle Punkte sind in der Frequenz gleich beabstandet).
- 5.2 Der Knopf „LOG Format“ wählt eine logarithmische Frequenzskala aus (Punkte haben eine konstante Differenz im Frequenzlogarithmus, d.h. ein geometrische Folge). Dieses Format kann zum besseren Darstellen des niedrigen Frequenzgangs einer sehr breitbandigen Einrichtung nützlich sein.
- 5.3 Mit dem Knopf „High Speed“ / „Low Speed“ kann man für die Messung 101 oder 401 Punkte verwenden, wodurch die Messung schneller wird (vereinfacht den Betrieb mit Grobabstimmung) oder detaillierter (zu besserer Feinabstimmung).
- 5.4 Der Knopf „CW enabled“ / „CW disabled“ ermöglicht das Aktivieren (/Deaktivieren der Betriebsart CW (Einfrequenz), wobei das Messgerät einen unmodulierten Träger für speziellen Messzweck erzeugt).

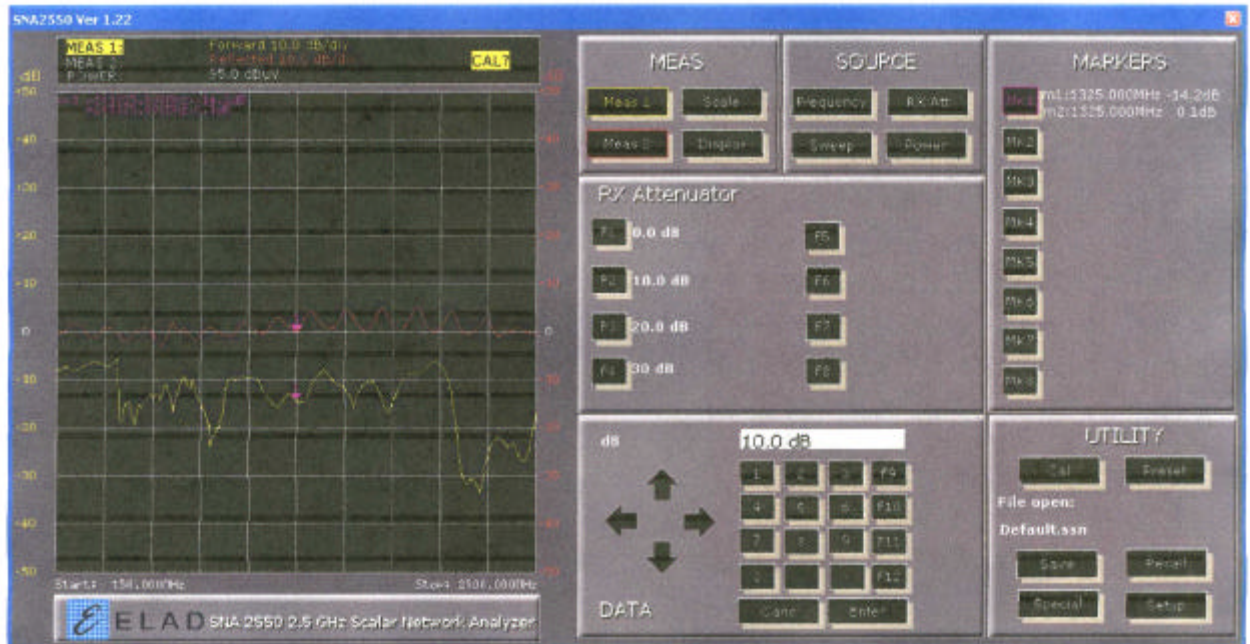
WiMo Antennen und Elektronik GmbH

Am Gäxwald 14, D-76863 Herxheim Tel. (07276) 96680 FAX 9668-11

<http://www.wimo.com>

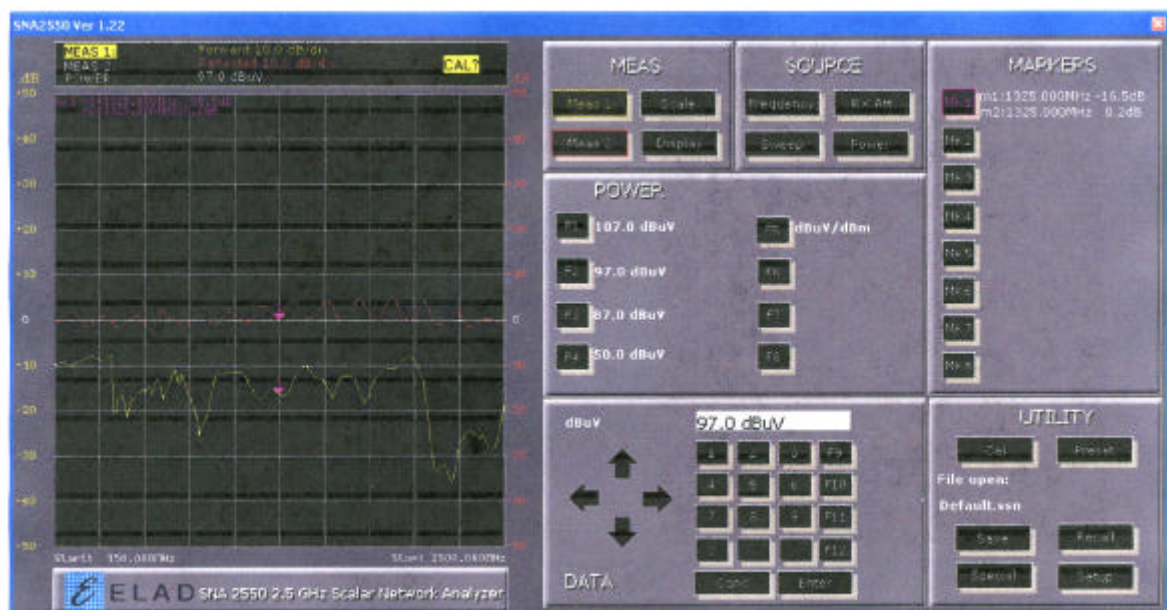
e-mail: info@wimo.com

6. Menü „RX Attenuator“ (Abschwächer, Dämpfungsglied)



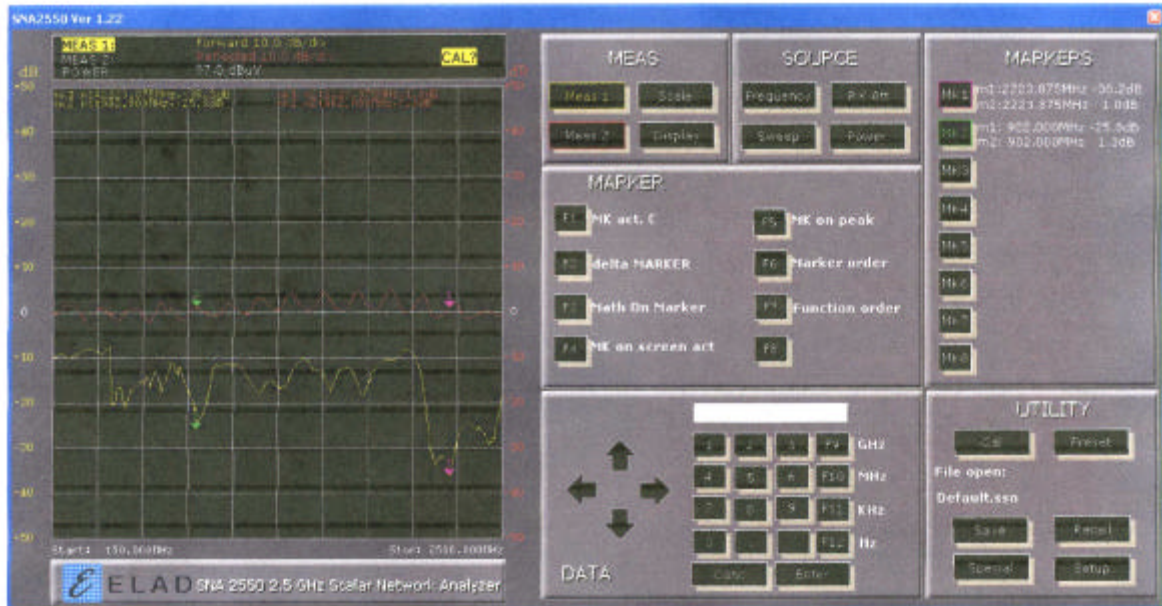
6.1 Der Betriebsmodus ist bereit beschrieben worden. Wir raten dazu, nach der grundlegenden Einstellung, zu versuchen 5 oder 10 dB Abschwächung hinzuzusetzen, um zu überprüfen, ob die Verstärkung um mehr als 1 dB variiert. In diesem Fall ist der Empfänger des Messgeräts in Kompression, und das Resultat ist nicht korrekt.

7. Menü „POWER“ (Leistung)



7.1 Der Betriebsmodus wurde bereits beschrieben. Wir raten dazu, nach der grundlegenden Einstellung, zu versuchen den Pegel um 5 dB herabzusetzen, um zu überprüfen, ob die Verstärkung um mehr als 1 dB variiert. In diesem Fall ist der Prüfling in Kompression, und das Resultat ist nicht korrekt.

8. Menü „MARKER“ (Markierer, Punkt)



- 8.1 Der Knopf „MK act C“ verschiebt die Mittenfrequenz auf dieselbe Frequenz des ausgewählten Markers, wobei die Spann-Bandbreite ungeändert bleibt.
- 8.2 Der Knopf „Delta Marker“ ermöglicht die Vornahme relativer Messungen zwischen dem Marker I und dem ausgewählten Marker. Der erste Klick aktiviert diesen Modus (ist unten rechts auf der Graphik sichtbar); der nächste Klick deaktiviert den Modus.
- 8.3 Der Knopf „Math on Marker“ gestattet das automatische Extrahieren der -3 dB-Bandbreite (oder der -6, -30 oder mit einem anderen auswählbaren dB-Wert) eines Filters oder Verstärkers. Um eine korrekte Berechnung zu haben, müssen Sie drei Marker aktivieren, und muss die Spann-Bandbreite weit genug sein.
- 8.4 Der Knopf „MK on screen dis“ / „MK on screen en“ aktiviert / deaktiviert die Darstellung von Marker-Werten auf der Graphik (sie sind jedoch stets im Marker-Quadrat sichtbar, auch werden Marker-Positionen auf den Spuren nicht beeinflusst).
- 8.5 Der Knopf „MK on peak“ verschiebt automatisch den aktiven Marker auf dem Punkt maximaler Verstärkung (die Funktion ist auch aktiv, falls die Vorlaufspur deaktiviert ist).
- 8.6 Die Knöpfe „Marker order“ und „Function order“ wählen die Reihenfolge der Darstellung von Marker-Werten auf der Graphik. „Marker order“ ordnet die Werte gemäß der Marker-Nummer. „Function oder“ ordnet die Werte gemäß der Messung-Nummer.

WiMo Antennen und Elektronik GmbH

Am Gäxwald 14, D-76863 Herxheim Tel. (07276) 96680 FAX 9668-11

<http://www.wimo.com>

e-mail: info@wimo.com

9. Menü „CAL“

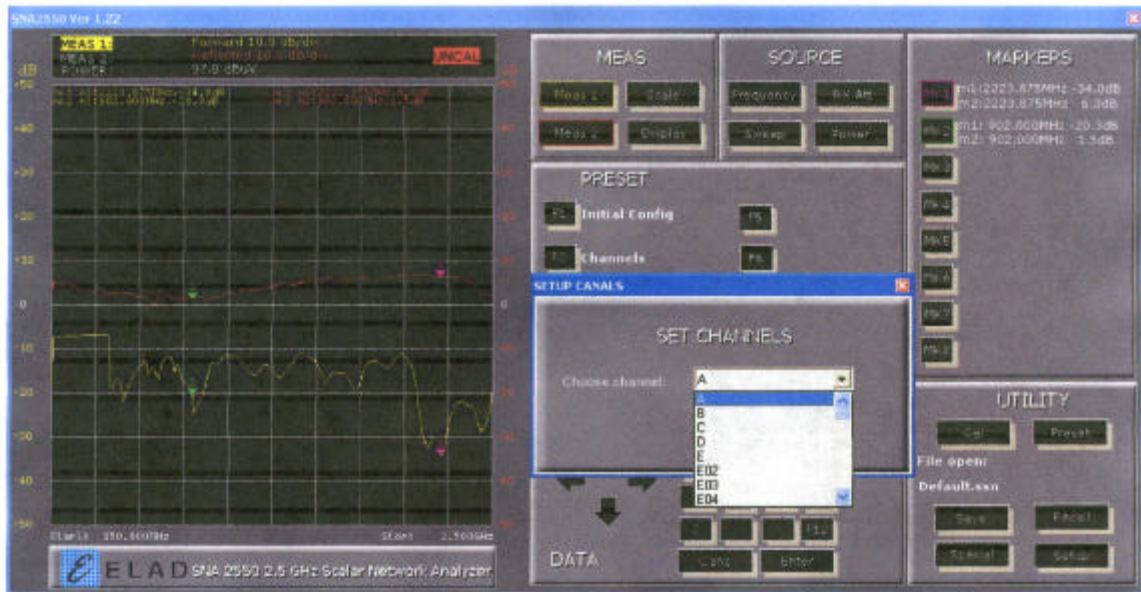


- 9.1 Der Betriebsmodus wurde schon beschrieben. Zum Verbessern der Meßgenauigkeit: Falls Sie den Prüfling mit Kabeln testen, deren Verlust mehr als 1 dB beträgt, ist es besser die Kalibrierung FORWARD mit diesen Kabeln vorzunehmen, und nicht mit dem Kalibrierkabel. Achten Sie aber darauf, dass die angeschlossenen Kabel einen Rücklaufverlust von besser als 10 dB im Messungsband haben.
- 9.2 Für den Fall, dass das Kalibrierverfahren mit dem Setzen von Spuren auf die 0 dB-Linie scheitert, sollten Sie dieses Verfahren nach Überprüfung der Anschlüsse wiederholen.

WiMo Antennen und Elektronik GmbH

Am Gäxwald 14, D-76863 Herxheim Tel. (07276) 96680 FAX 9668-11
<http://www.wimo.com> e-mail: info@wimo.com

10. Menü „PRESET“ (Voreinstellen)



- 10.1 Der Betriebsmodus wurde bereits beschrieben. Wir sagen Ihnen nur, dass der mit dem Knopf „Initial config“ abgerufene Setzwert nicht seine gespeicherten Marker hat, aber Marker aufbewahrt von vorherigem Gebrauch in der gleichen Position (nicht der gleichen Frequenz). Mit dem Schließen und Wiederöffnen des Programms rufen Sie automatisch die letzten Setzwerte ab.

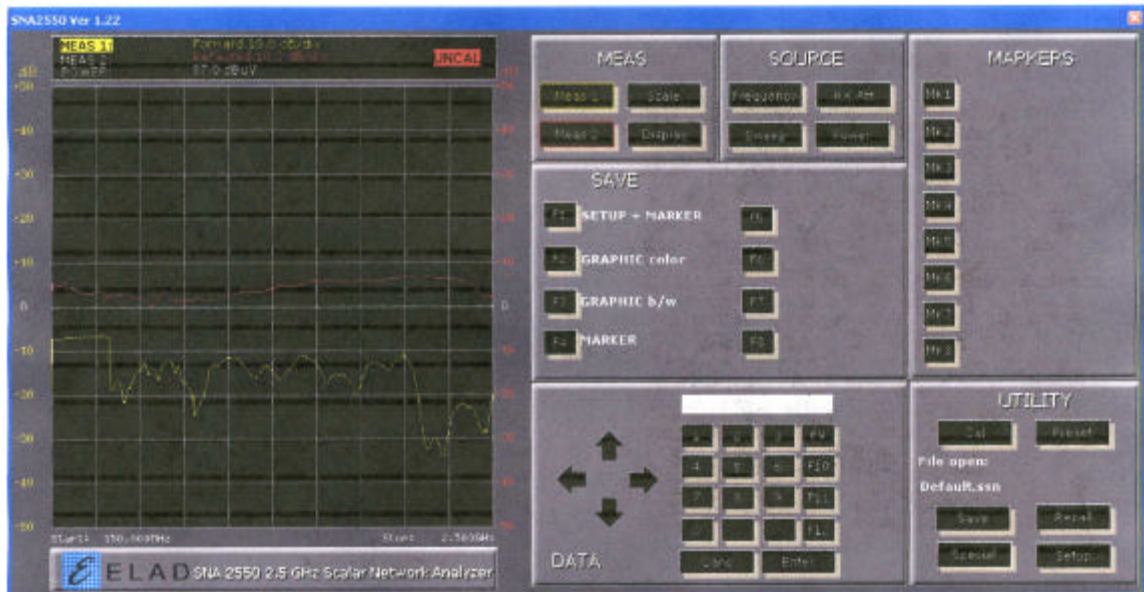
WiMo Antennen und Elektronik GmbH

Am Gäxwald 14, D-76863 Herxheim Tel. (07276) 96680 FAX 9668-11

<http://www.wimo.com>

e-mail: info@wimo.com

11. Menü „SAVE“

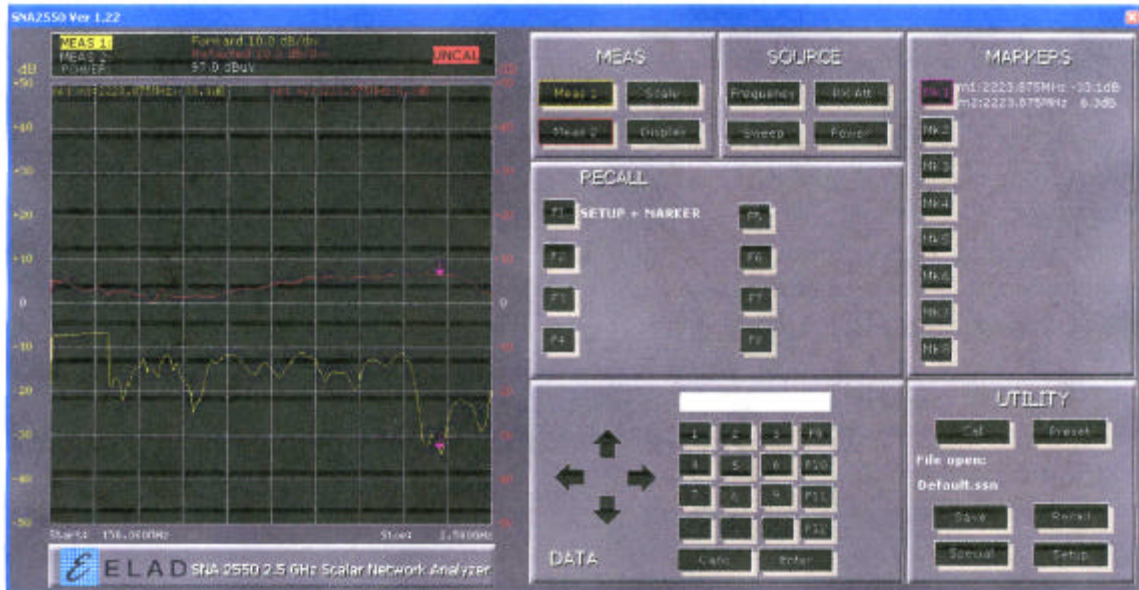


- 11.1 Mit dem Knopf „Setup + marker“ kann man die Meßsetzwerte relativ zur Frequenz, zum Marker, zum erzeugten Pegel und zur Empfängerdämpfung einspeichern, aber keine Messergebnisse. Die Setzwerte werden in einer Datei mit der Verlängerung .ssn abgespeichert.
- 11.2 Der Knopf „Graphic color“ gestattet das Aufbewahren auf dem PC eines Farbbildes im Format bitmap, für den anschließenden Gebrauch als Resultat-Dokument.
- 11.3 Mit dem Knopf „Graphic b/w“ kann man auf dem PC ein schwarz-weißes Bild im Format bitmap aufbewahren, für einen anschließenden Gebrauch als Resultat-Dokument.
- 11.4 Mit dem Knopf „Marker“ lassen sich Marker-Werte in einer Textdatei mit dem Format „notepad“ aufbewahren.

WiMo Antennen und Elektronik GmbH

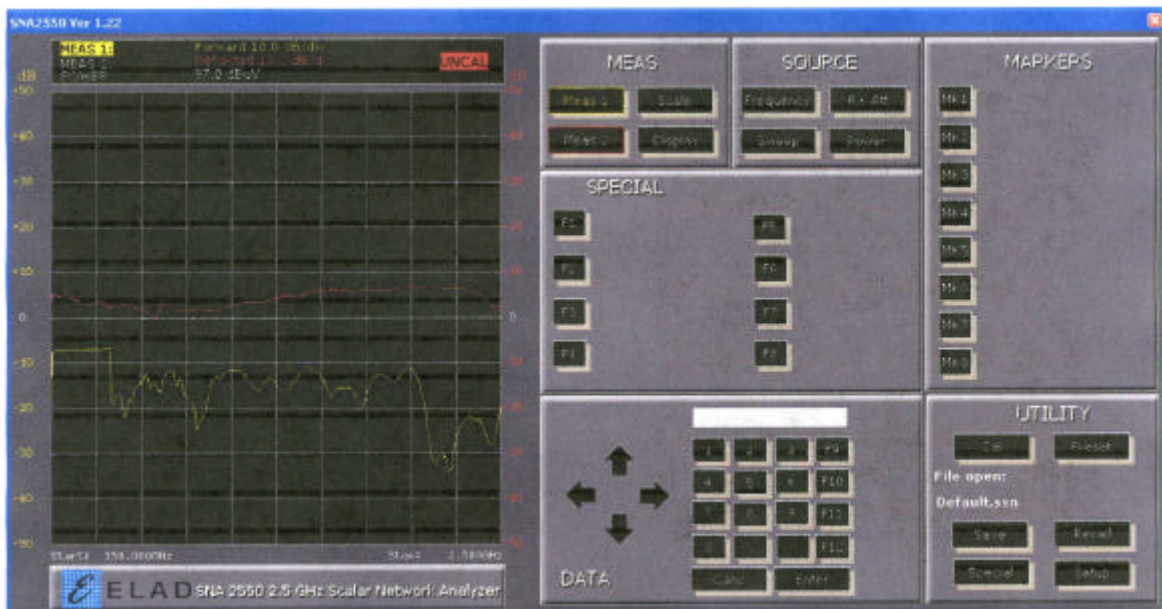
Am Gäxwald 14, D-76863 Herxheim Tel. (07276) 96680 FAX 9668-11
<http://www.wimo.com> e-mail: info@wimo.com

12. Menü „RECALL“ (Abrufen)



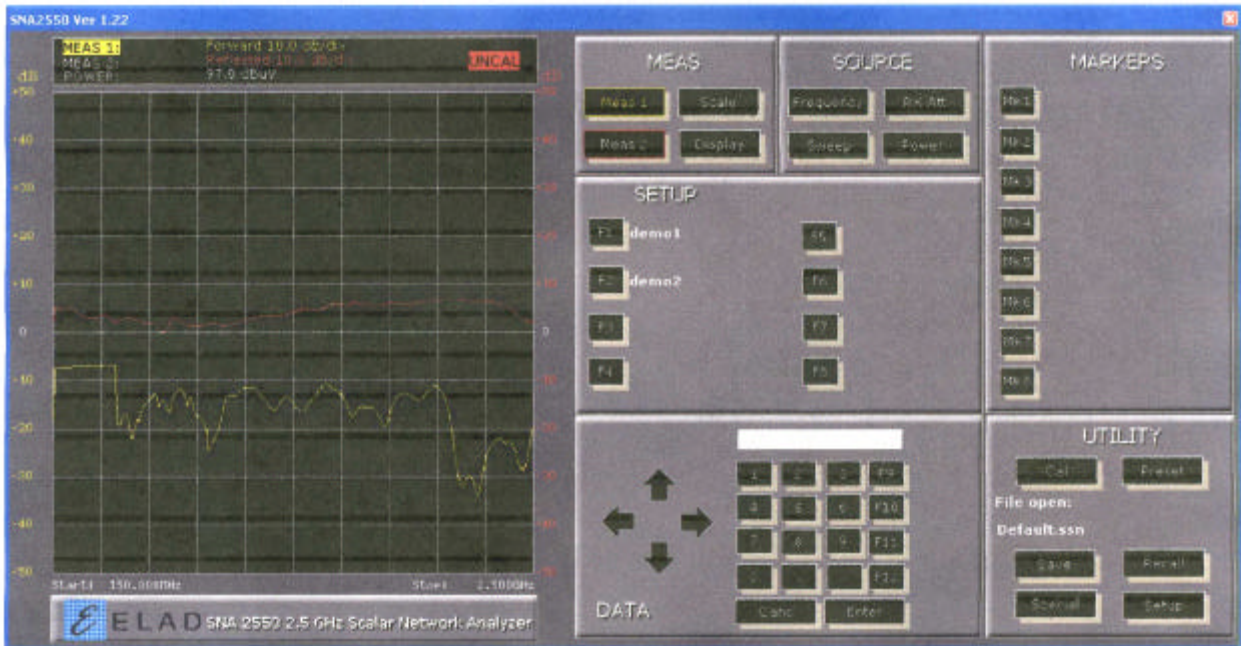
12.1 Was allein verfügbar ist: Abrufen des Meßsetzwerts relativ zu Frequenz, Marker, erzeugtem Pegel und Eingangsabschwächung.

13. Menü „SPECIAL“



13.1 Dieses Untermenü ist für eine Sonderfunktion reserviert, wie von manchen Kunden gefordert. Deswegen ist es normalerweise nicht aktiv.

14. Menü „SETUP“ (Einrichten)



- 14.1 Die Knöpfe „Demo 1“ und „Demo 2“ rufen abgespeicherte Graphik auf, die nur für den Modus DEMO benutzt wird. Bei normalem Betrieb sind sie nicht aktiv.

WiMo Antennen und Elektronik GmbH

Am Gäxwald 14, D-76863 Herxheim Tel. (07276) 96680 FAX 9668-11
<http://www.wimo.com> e-mail: info@wimo.com

4) Spezielle Messungen

Obwohl das Messgerät hauptsächlich für den Gebrauch als Netzwerk-Analysator konstruiert ist, erlaubt es sein gutes Arbeitsverhalten einige andere Messungen auszuführen.

1. Unmodulierter Träger-Generator

- 1.1 Beim Auswählen des Modus CW aus dem Untermenü „Sweep“ arbeitet das Messgerät als ein programmierbarer Synthesizer (Synthesizer) mit einer sehr feinen Frequenzauflösung, dabei auch mit einem mit 1 dB-Stufen programmierbarem Ausgangspegel.
- 1.2 Dieser Betriebsmodus kann für die folgenden Zwecke brauchbar sein, beispielsweise:
- 1.3 Analyse des Ausgangsspektrums eines Systems, wobei das Messgerät am Eingang angeschlossen wird und der Ausgang mit einem Spektrumanalysator oder einem Feldstärkenmesser gemessen wird.
- 1.4 Messungen am Frequenzkonverter, wobei der Lokaloszillator simuliert wird.
- 1.5 Intermodulations-Messungen, wobei sein Ausgang mit einem weiteren Trägergenerator kombiniert wird (auch einem weiteren ROV 75).

2. Breitband-Leistungsmesser

- 2.3 Beim Aufsetzen einer erzeugten sehr niedrigen Frequenz (zum Beispiel 1 MHz) und eines minimalen Ausgangspegels, kann der Port RF IN als ein flexibles breitbandiges Leistungsmeßgerät benutzt werden, zwar mit mäßiger Genauigkeit aber mit einem guten Dynamikbereich und guter Empfindlichkeit (minimaler detektierter Pegel ist 40 dB μ V; maximal messbarer Pegel ist 120 dB μ V).
- 2.4 So können Sie den Ausgangspegel eines Generators oder eines Oszillators messen. Falls es verschiedene Frequenzkomponenten hat, könnte das Einfügen eines passenden Filters die Messung jeder einzelnen Komponente ermöglichen.

WiMo Antennen und Elektronik GmbH

Am Gäxwald 14, D-76863 Herxheim Tel. (07276) 96680 FAX 9668-11

<http://www.wimo.com>

e-mail: info@wimo.com

5) Vorschläge für das Vorbereiten eines Testtisches (Prüfbank)

Obwohl das Messgerät für den Gebrauch ohne Probleme konstruiert ist, können kritische Messungen bedeutende Meßfehler verursachen, falls Sie sich nicht einiger Tricks bedienen:

- A. Der Port RF IN ist ein sehr breitbandiges Meter. Deswegen wird jedwedes Signal gemessen und kann die Ergebnisse abändern. Achten Sie auf irgendeine mögliche Kopplung zwischen dem Prüflings-Schaltkreis und einem Handy-oder schnurlosen Telefon oder irgendeinem anderen Störgenerator, auch auf relativ niedrige Frequenz wie von Schaltnetzgeräten ohne Abschirmung, Nehmen Sie immer Koaxkabel mit hoher Schirmung (vermeiden Sie wenn möglich, oder beschränken Sie auf ein Minimum den Gebrauch von Klemmen oder offenen Drähten) und falls nötig, fügen Sie ein Filter zum Unterdrücken von Interferenzen zwischen Schaltkreis und Port RF IN ein.
- B. Lange Kabel mit hohem Verlust verändern schwer die Messung des Reflexionsverlustes. Jedes dB Verlust reduziert die Rücklaufleistung um 2 dB. Nehmen Sie immer sehr verlustarme Kabel.
- C. Nichtlineare Einrichtungen, denen schmalbandige Filter folgen, können erhöhte Harmonischen-Komponenten erzeugen, und simulieren so einen Schaltkreis-Frequenzgang auf Unterharmonischen-Frequenzen des Filterbands. Achten Sie besonders auf Frequenzwandler mit einzelner bipolaren Transistor.
- D. Falls Ihr PrüflingsSchaltkreis für den Linearbetrieb einen Eingangspegel unter 80 dB μ V erfordert, wird die Messung des Reflexionsverlustes durch hohen Fehler beeinträchtigt. In diesem Fall raten wir Ihnen die Verstärkungsmessung mit diesem niedrigen Pegel auszuführen, und danach die Messung des Reflexionsverlustes mit einem höheren Pegel (mindestens 80 dB μ V).
- E. Falls die Prüflings-Einrichtung ein verlustreiches Filter ist, ist es für den Gebrauch des vollen Dynamikbereichs des Messgeräts besser einen breitbandigen und in der Impedanz gut angepassten Verstärker zwischen dem Filterausgang und dem Port RF IN zu nehmen. Ähnlich ist der Fall eines Filters mit niedrigem Passband-Einschleifverlust und erhöhter Stopband-Dämpfung. In diesem Fall sollten Sie zwei Messungen machen: Eine normale Messung für Passband-Verlust und mit angeschlossenem Verstärker für Bandstop-Verlust (Warnung: Benützen Sie einen Verstärker mit einer Ausgangsleistung, die für das Messgerät ungefährlich ist).
- F. Falls die Prüflings-Einrichtung ein nichtlinearer Schaltkreis hoher Leistung ist, mit mehr als die Leistungsgrenze des Ports RF IN, sollten Sie einen Abschwächer zwischen den Schaltkreis-Ausgang und den Port RF IN setzen. Dieses Dämpfungsglied muss eine Nennleistung haben, die höher als der Verstärkerausgangswert ist, und einen Abschwächungspegel, der gleich oder höher ist von: (maximale Schaltkreis-Ausgangsspannung in dB μ V) – (Vollausschlag-Meßgerätspannung in dB μ V).

6) Credits

- Windows 2000 und Windows XP sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corp.
- USB 2.0 ist ein eingetragenes Warenzeichen von USB IF.

WiMo Antennen und Elektronik GmbH

Am Gäxwald 14, D-76863 Herxheim Tel. (07276) 96680 FAX 9668-11

<http://www.wimo.com>

e-mail: info@wimo.com