



## Anzeigergerät EHAG 1624 für Aktive E- und H-Feldsonden 9 kHz-300 MHz (500 MHz) Meter for active electric and magnetic field probes 9 kHz-300 MHz (500 MHz)

### Beschreibung

Das EHAG 1624 ermöglicht zusammen mit unseren Aktiven Sonden die unkomplizierte, breitbandige Messung von elektrischen und magnetischen Feldern. Bei einem Dynamikbereich von >80 dB und einer maximalen Eingangsspannung von 120 dB $\mu$ V (1 V) werden mit geeigneten Sonden die niedrigen Grenzwerte für Medizinische Implantate (z. B. Herzschrittmacher) noch weit unterschritten. Am oberen Ende werden die Personenschutz-Grenzwerte teilweise erreicht.

Der eingebaute Lautsprecher kann umgeschaltet werden zwischen einer Mithörkontrolle für AM-modulierte Signale (Rundfunksender) und einem Tongenerator, dessen Frequenz schnell der Eingangsspannung (Feldstärke) folgt, was das Auffinden von Feldquellen sehr erleichtert.

Angezeigt wird mit einem 3 1/2-stelligen LCD-Display.

Es gibt nur 3 Bedienungselemente:

Die Sondenwahl wird an einem Drehschalter mit 6 Stellungen getroffen. Zwei LEDs kennzeichnen die Maßeinheiten dB $\mu$ V/m und dB $\mu$ A/m.

Der EIN-Schalter erlaubt auch die Wahl der akustischen Kontrolle.

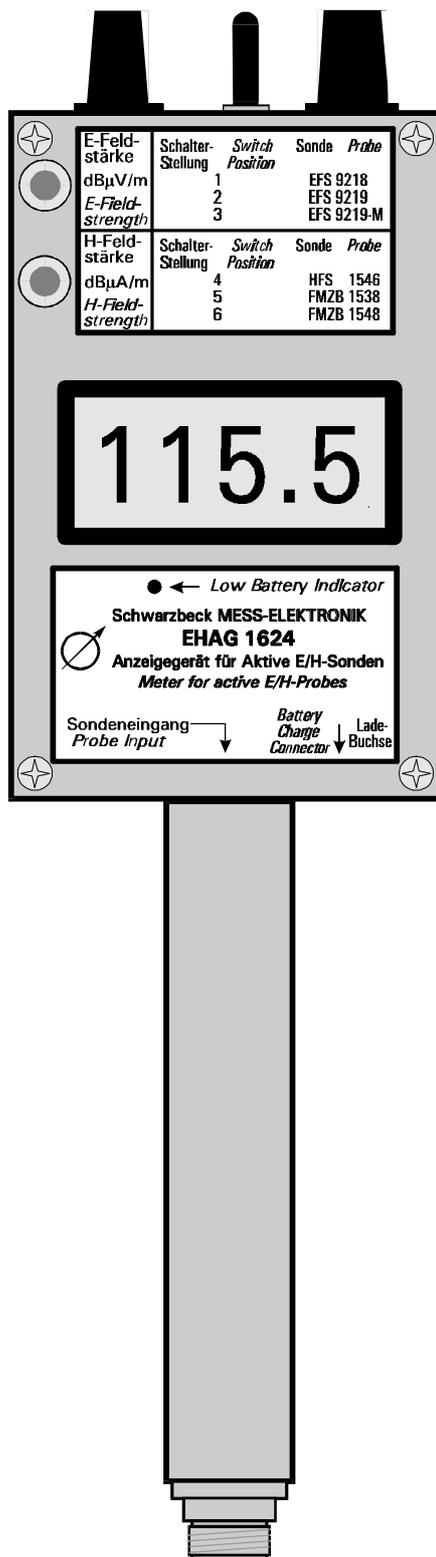
Die Lautstärke wird an einem Drehpotentiometer eingestellt.

Das Ganzmetallgehäuse sorgt für hohe mechanische Stabilität und gute Abschirmwirkung.

An einer 4 mm Buchse steht eine gesiebte und abgesicherte Spannung für Sonden zur Verfügung.

Der eingebaute NiMH-Akku erlaubt 15-stündigen Betrieb.

Mit dem optionalen Automatlader kann jederzeit nachgeladen bzw. in 3 Stunden vollgeladen werden.



### Description

In combination with our active probes the EHAG 1624 provides convenient broadband measurement of electric and magnetic field strength.

Using appropriate probes, the EHAG's dynamic range of >80 dB and the maximum input voltage of 120 dB $\mu$ V (1 V) permits measurement below the limits for medical implants (heart pace maker).

On the upper end, human protection limits are reached in some frequency ranges.

The built-in loudspeaker can be switched between monitoring for a.m.-signals (broadcast) and a buzzer.

The buzzer frequency follows the input voltage (field strength) very rapidly for convenient radio direction finding of field sources.

A 3 1/2 digit LCD display is used for reading.

There are only 3 controls:

A rotary switch with 6 positions serves for probe choice.

Two LEDs indicate the dimensions dB $\mu$ V/m and dB $\mu$ A/m.

The ON/OFF switch is also used to select the kind of acoustic control.

A potentiometer is used for audio volume control.

The full metal box serves for both mechanical stability and electrical shielding.

A banana plug provides a clean and safe voltage (internal fuse) for probes.

The built-in NiMH rechargeable battery gives 15 hours of operation. The optional Automatic Charger will perfectly charge the battery independent of its previous state.

## Technische Daten

### **1. Nutzbarer Bereich der Eingangsspannung:**

<40 dB $\mu$ V - >120 dB $\mu$ V

(Internes Rauschen entspricht etwa 30 dB $\mu$ V)

### **2. Frequenzbereich:**

9 kHz - 300 MHz (500 MHz)

### **3. Anzeige:**

LCD 3 1/2-stellig

12,5 mm hohe Ziffern

### **4. Genauigkeit der Anzeige:**

Frequenzabhängigkeit der Anzeige im Bereich 9 kHz-100 MHz

gemessen bei 100 dB $\mu$ V: +0,5 dB

Minderanzeige bei 200 MHz -2 dB

Minderanzeige bei 300 MHz -3 dB

Minderanzeige bei 400 MHz -5 dB

Minderanzeige bei 500 MHz -7 dB

Abweichung von idealer

Logarithmik im Bereich

40 dB $\mu$ V-120 dB $\mu$ V: +1,5/-0,5 dB

### **5. Tongenerator:**

Tongeneratorfrequenz

Ohne Feldstärke: < 200 Hz typ.

Bei Vollaussteuerung: > 1.0 kHz typ.

### **6. Versorgung:**

Eingebauter Akku aus 6 Stück

2/3-Mignon-Zellen NiMH (600 mAh).

Mittlere Betriebsdauer etwa 15 Stunden.

Unterspannungsanzeige durch ersten Dezimalpunkt links auf der LCD-Anzeige.

Vollautomatisches Ladegerät (Optional) ACS 410

(Ansmann) Ladezeit: 3 Stunden typ.

### **7. Abmessungen und Gewicht:**

Hauptgehäuse: 120x75x35mm

Haltegriff mit N-Buchse 140x22 mm

Gewicht: ca. 0,9 kg

Ganzmetallbauweise, Messing verchromt.

## Technical Data

### **1. Usable Range of Input Voltage**

<40 dBmV - >120 dBmV

(Internal Noise indication 30 dBmV).

### **2. Frequency range:**

9 kHz - 300 MHz (500 MHz)

### **3. Indication (Read-out):**

LCD 3 1/2- digits

Digits 12,5 mm high

### **4. Accuracy:**

Frequency dependent error in the range 9 kHz-100 MHz

measured at 100 dBmV: +0,5 dB

Decay 200 MHz -2 dB

Decay 300 MHz: -3 dB

Decay 400 MHz: -5 dB

Decay 500 MHz: -7 dB

Deviation from ideal

logarithmic law in the range

40 dBmV-120 dBmV: +1,5/-0,5 dB

### **5. Tone generator (Buzzer):**

Generator frequency

No Fieldstrength: < 200 Hz typ.

Full range: > 1.0 kHz typ.

### **6. Power supply:**

Built-in rechargeable battery

6 cells Type 2/3 AA NiMH (600 mAh).

Operation time 15 hours typ.

Low Battery indication using first decimal point left on the LCD.

Automatic Charger (Optional) ACS 410 (Ansmann)

Charging time: 3 hours typ.

### **7. Dimensions and weight:**

Main cabinet: 120x75x35mm

Handle with N-Connector 140x22 mm

Weight: approx.. 0,9 kg

Full metal construction, chromium plated brass.

## Anwendung

Das EHAG 1624 ist ein breitbandiges Anzeigergerät speziell für unsere Aktiven E- und H-Feldsonden EFS 9218, EFS 9219, EFS 9219-M und HFS 1546. Damit sind Messungen der elektrischen Feldstärke bis 300 MHz und der magnetischen Feldstärke bis 400 MHz möglich.

Die Typen FMZB 1538 und FMZB 1548 sind nahezu uneingeschränkt verwendbar, wenn eine Stromversorgung mit +12 V zur Verfügung steht. Bei Versorgung mit +7 V aus dem EHAG 1624 reduziert sich der maximal messbare Feldstärkepegel.

Durch Wahl der angeschlossenen Sonde mit dem Sondenwahlschalter wird automatisch das Sonden-Wandlungsmaß berücksichtigt und das Messergebnis in dB $\mu$ V/m bzw. dB $\mu$ A/m angezeigt.

Auf Wunsch können einzelne oder alle Stellungen des Sondenwahlschalters des EHAG 1624 auch mit anderen Sonden belegt werden, sofern es deren Wandlungsmaß zulässt.

Während die Selektivmessung mit Spektrum-Analysator oder Messempfänger die Feldstärkemessung einzelner Quellen unterschiedlicher Frequenz erlaubt, ist bei der Breitbandmessung diese Trennung nicht möglich.

Sind mehrere gleich starke Quellen (Sender) an einem Standort dauernd in Betrieb, kann das nachteilig sein.

Dominiert jedoch eine Quelle, ist die Breitbandmessung kein Problem.

Zusätzliche Sicherheit gibt die Mithörkontrolle.

Wesentliche Vorteile der kostengünstigen Breitbandmessung sind Einfachheit und Schnelligkeit. Besonders im mobilen und portablen Einsatz sind geringes Gewicht, Kleinheit und lange Betriebsdauer bei Netzunabhängigkeit ein entscheidender Faktor.

Aktive Sonden zeichnen sich neben ihrem frequenzunabhängigen Wandlungsmaß durch hohe Empfindlichkeit aus.

Dadurch sind sie erste Wahl bei der Messung kleiner und mittlerer Feldstärken, z. B. im Bereich Medizinischer Implantate (Herzschrittmacher usw.).

## Application

*The broadband meter EHAG 1624 is especially designed for our active E- and H-field probes EFS 9218, EFS 9219, EFS 9219-M and HFS 1546, permitting measurement of electric fieldstrength up to 300 MHz and magnetic fieldstrength up to 400 MHz.*

*Using a power supply voltage of +12 V, also FMZB 1538 and FMZB 1548 can be used with very little restrictions.*

*Using the +7 V power supply of the EHAG 1624, the maximum level is slightly reduced.*

*Choosing the connected probe with the rotary switch will automatically consider the probe conversion factor, showing the measurement reading in dB $\mu$ V/m or dB $\mu$ A/m.*

*Positions of the rotary switch can be dedicated to different probes on request, if the conversion factor is within certain limits.*

*While the frequency selective measurement with spectrum analysers or measuring receivers gives separate results for signals with different frequencies, this information is not available with broadband meters.*

*This may be a disadvantage, when more than one source at one location is present at a the same time.*

*On the other hand, when one source prevails, this is no problem.*

*Identification of the source by monitoring the audio gives additional information.*

*The most important advantages of the cost effective broadband measurement are simplicity and speed.*

*In mobile or portable operation light weight, small outlines and long battery operation are main factors.*

*Active probes combine frequency independent conversion factor with high sensitivity.*

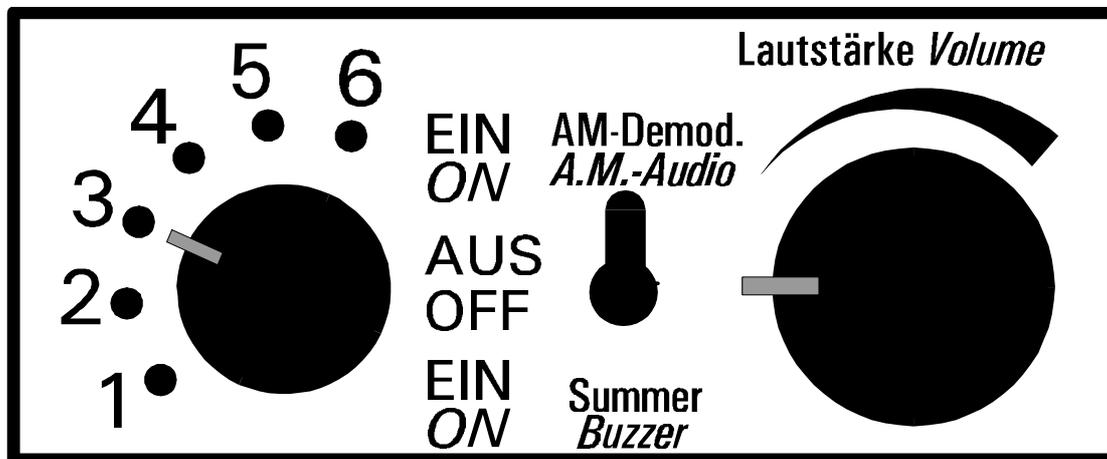
*This makes them best choice whenever low and middle levels are measured as it is the case with medical implants (heart pace maker).*

Sehr hohe Feldstärken, wie sie in unmittelbarer Umgebung von Rundfunk- und Fernsehsendern möglicherweise auftreten, können Aktive Sonden überfordern. In diesen Fällen sollten Passive Sonden trotz ihres prinzipbedingt frequenzabhängigen Wandlungsmaßes vorgezogen werden.

*Very high fieldstrength as it could be found in the vicinity of radio- and tv-transmitters may possibly saturate active probes. In this case, passive probes should be preferred in spite of their frequency dependent conversion factor.*

## Betrieb

## Operation



### Einschalten und Audio-Wahl

Der Kippschalter in der Mitte hat 3 Stellungen:

Oben: Gerät EIN mit AM-Demod.

Mitte: Gerät AUS

Unten: Gerät EIN mit Summer

Nach dem Einschalten muß eine der beiden LEDs auf der Frontplatte leuchten und die LCD-Anzeige aktiv sein.

Ohne angeschlossene Sonde bzw. ohne ausreichende Feldstärke zeigt das Gerät sein Grundrauschen + Wandlungsmaß der gewählten Sonde an.

Ist EIN / Summer gewählt, so ist ein Summton hörbar, dessen Frequenz von der Feldstärke abhängt.

Ist EIN / AM-Demod. gewählt, so ist bei ausreichender Feldstärke eines amplitudenmodulierten Signals die Modulation hörbar (z. B. Rundfunkprogramm).

**Sowohl der Summer als auch besonders die Modulation können nur bei genügend nach rechts gedrehtem Lautstärke-Potentiometer gehört werden.**

### Switching ON and choosing audio

*The centre toggle switch has 3 positions:*

*Upper: Meter ON with A.M.Audio (a.m.-demodulation)*

*Centre: Meter OFF*

*Lower: Meter ON with Buzzer*

*When the meter is switched ON, one of the two LEDs on the front panel must be ON.*

*Without probe or when no fieldstrength is present, the LCD will show its internal noise + conversion factor of the chosen probe.*

*When ON / Buzzer is chosen, a buzzing sound will be heard. Buzzing frequency rises with fieldstrength.*

*When ON / A.M.-Audio is chosen, the modulation (program of a radio station) can be heard, when fieldstrength is sufficient.*

***The buzzer and especially the modulation can only be heard, when the volume control is turned c.w. at least 50%.***

## Sondenwahl:

Die Sondenwahl erfolgt am Drehschalter mit 6 Stellungen.

In der Standardausführung ist das Gerät fest auf 6 verschiedene Sonden eingestellt.

Auf dem Schild in der oberen Hälfte der Frontplatte kann die zur Schalterstellung gehörende Sonde abgelesen werden.

Dieses Schild zeigt zusammen mit 2 LEDs auch, ob die LCD-Anzeige die Maßeinheit  $\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$  für E-Feld (gelbe LED) oder  $\text{dB}\mu\text{A}/\text{m}$  für H-Feld (grüne LED) hat.

### **Stimmen diese Zuordnungen nicht, so ist das Meßergebnis falsch!**

Weitere Informationen zum System Sonde-Anzeigegerät im Anhang.

## Sondenanschluss

Der Sondenanschluss ist die N-Buchse am Halterohr unten am Gerät. Die Sonde wird über ein Koaxialkabel (i. A. beiderseits N-Stecker) angeschlossen, das nicht unnötig lang sein sollte.

Eine Fernspeisung (Weichenfunktion) für Sonden ist nicht vorgesehen. Sollte die Sonde keine eigene Stromversorgung haben, so stehen am EHAG 1624 +7 V an einer 4 mm Buchse zur Verfügung. Der Ausgang ist besonders gesiebt, um Rückwirkungen zu vermeiden, strombegrenzt und zusätzlich mit einer Schmelzsicherung abgesichert.

## Messung

Nach Auswahl der geeigneten Sonde (siehe Anhang) wird diese angeschlossen und der Drehschalter in die richtige Position gebracht. Aktive Sonden haben normalerweise eine Richtwirkung, so dass das Maximum sorgfältig gesucht werden muss.

Der nahezu trägheitslose Summer erleichtert diese Aufgabe.

Die Ablesung der LCD-Anzeige erhält die von der Leuchtdiode angezeigte Maßeinheit ( $\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$ ,  $\text{dB}\mu\text{A}/\text{m}$ ).

## Probe choice

Choose the probe with the 6-position rotary switch.

The standard meter is tuned for the 6 best suited probes.

On the upper half of the front panel there is a list to look up the numbers for the different probes.

Two LEDs indicate either the dimension  $\text{dBmV}/\text{m}$  for electric fieldstrength (yellow LED) or  $\text{dBmA}/\text{m}$  for magnetic fieldstrength (green LED).

### **Wrong position or dimension causes wrong measurement.**

More information about the combination Probe-Meter in the Appendix.

## Probe Connector

The N-Connector at the end of the grip-tube is the probe connector. The probe is connected via a coaxial cable (male n-connector at both ends, which should be kept short).

A power supply for probes via the coaxial cable is not provided. For probes without built in power supply, the EHAG 1624 provides +7 V on a 4 mm connector.

The output is internally decoupled to avoid ringing of the system.

A current limit function and a fuse provide safety.

## Measurement

Choose the appropriate probe and connect it to the EHAG 1624.

Turn the rotary switch to the correct position. Active probes usually are directional.

This means that you have to search the maximum very carefully.

The buzzer responds very rapidly and is therefore ideally suited for this purpose.

The LCD reading is completed using the dimension ( $\text{dBmV}/\text{m}$ ,  $\text{dBmA}/\text{m}$ ), which is indicated by the LEDs on the upper left side of the front panel.

## **Ladebuchse, Akku**

Die interne Stromversorgung der Sonde erfolgt durch sechs NiMH-Zellen. Sind diese entladen, dann sollten sie mit dem vollautomatischen Ladegerät (optional) ACS 410 (Ansmann) geladen werden.

Die Kombination aus NiMH-Akkus und diesem Ladegerät ergibt ein Höchstmaß an Betriebszeit und Akkulebenserwartung. Nachladung auch nicht ganz entladener Akkus ist ohne negative Auswirkungen möglich. Die Ladezeit bei nahezu entladenerm Akku beträgt typisch drei Stunden.

Der Dezimalpunkt rechts der höchstwertigen Stelle der LCD-Anzeige dient als Unterspannungswarnung (LoBat).

Ist der Dezimalpunkt sichtbar, so sollte der NiMH-Akkumulator nachgeladen werden.

Abhängig von verschiedenen Faktoren steht jedoch noch eine Restlaufzeit von mindestens 15 Minuten zur Verfügung.

Durch interne Spannungsregler und Gegenkopplungen arbeitet das Gerät darüber hinaus möglicherweise noch längere Zeit. Es sind dann jedoch größere Meßfehler zu erwarten.

## **Charging connector, battery**

*The internal power supply of the meter uses six rechargeable NiMH-cells.*

*When discharged, charging should be done with the automatic charger (option) ACS 410 (Ansmann).*

*Combining NiMH-cells and automatic charger results in an optimum of operation time and battery lifetime expectation.*

*You can even charge cells which are not completely discharged without side effects. Charging time for completely discharged cells is typically 3 hours.*

*The decimal point on the right side of the MSD of the LCD display serves as an indicator for low battery.*

*When this decimal point is visible, the rechargeable NiMH-cells should be recharged.*

*Depending on many factors, there is a safety run-time of at least 15 minutes available.*

*Due to good internal voltage regulation and feedback techniques the meter will work even longer, but there is no guarantee for technical data under these circumstances.*

## Anhang

### Sondenauswahl

Aktive Sonden müssen sorgfältig für die Messaufgabe ausgesucht werden.

Kriterien dafür sind:

1. Art des Feldes

Es stehen Sonden zur Messung des elektrischen und magnetischen Feldes zur Verfügung.

2. Frequenzbereich

Jede Aktive Sonde arbeitet nur in einem beschränkten Frequenzbereich. Innerhalb dieses Frequenzbereiches liegt das Wandlungsmaß innerhalb der spezifizierten Toleranzen. Der Einsatz ausserhalb kann trotz scheinbar plausiblen Verhaltens extrem falsch sein.

3. Dynamikbereich

Dieser ist nach unten begrenzt durch das Rauschen von Sonde + Anzeigegerät. Die obere Grenze ist die Sättigung. Insbesondere bei mehreren amplitudenmodulierten Signalen verkleinert sich der für Einton- und CW-Aussteuerung angegebene Wert.

### Auswirkungen von obigen Punkten 1, 2, 3 auf das System Sonde + EHAG 1624.

1. Im Nahfeld sind E- und H-Feld getrennt zu betrachten.

Die Umrechnung über den Feldwellenwiderstand des Freiraumes ist hier nicht zulässig.

2. Das Frequenzverhalten der Sonde dominiert. Durch seine Breitbandigkeit hat das EHAG 1624 darauf wenig Einfluss. Allenfalls bei sehr hohen Frequenzen ist eine Korrektur nach Datenblatt sinnvoll.

3. Das EHAG 1624 ist ein logarithmischer Spannungsmesser mit einem Dynamikbereich von > 80 dB und einer maximalen Eingangsspannung von 120 dB $\mu$ V (1 V) an 50 Ohm.

## Appendix

### Criteria for the choice of a probe

*Active probes have to be chosen very carefully to fulfil the measurement task.*

*Most important criteria are:*

1. Kind of field

*There are probes for both electric and magnetic field.*

2. Frequency range

*Each active probe works only inside its specified frequency range. Inside this frequency range the conversion factor is well within the specified limits. If used outside there will be substantial errors. Because of the analogue behaviour, these errors occur smooth without any dramatic signs.*

3. Dynamic range

*Dynamic range is limited on the lower side by the inherent noise of probe + meter. The upper limit is saturation. Especially for several a.m.-signals the single-signal, cw level is reduced substantially.*

### **Effects of points 1, 2, 3 on the system probe + EHAG 1624.**

*1. In the near field electric and magnetic field have to be considered separately. In contrast to the far field, the conversion from one into the other using the characteristic field impedance of the free space is impossible.*

*2. The frequency range of the probe limits the system. The influence of the broadband EHAG 1624 is neglectable. Only at very high frequencies a correction of the decay caused by the meter is reasonable.*

*3. The EHAG 1624 is a logarithmic voltmeter with a dynamic range of > 80 dB and a maximum input voltage of 120 dBmV (1 V).*

Der Sondenwahlschalter "verschiebt" die Anzeige um das Wandlungsmaß der gewählten Sonde, damit der Zahlenwert dem der Feldstärke entspricht.

Damit erscheinen auch Grundrauschen und Sättigung um das Wandlungsmaß verschoben.

Beim Grundrauschen wird im Allgemeinen das EHAG 1624 dominieren, d. h. es wird beim Anschluß der Sonde (in einem abgeschirmten Raum) kein Anstieg zu bemerken sein.

Was die Sättigung anbetrifft, so liegt sie bei den Sonden und beim EHAG 1624 etwa in der gleichen Größenordnung.

Nur einige wenige Sonden (FMZB 1538, FMZB 1548) können mehr als 1 V Ausgangsspannung liefern.

Eine Beschädigung des HMDA durch unsere Sonden kann jedoch ausgeschlossen werden.

*The probe's rotary switch simply "shifts" the voltage reading by the conversion factor of the selected probe to show the value of the field strength.*

*In this way both inherent noise and saturation appear shifted by the conversion factor.*

*Concerning inherent noise, the EHAG 1624 will usually prevail. This means that the connection of a probe (in a shielded room) will not result in a rise of noise.*

*Saturation of probes and EHAG 1624 occur in the same order of magnitude.*

*Only very few probes (FMZB 1538, FMZB 1548) can deliver more than 1 V at the output.*

*Using our probes, any damage of the EHAG 1524 is very unlikely.*

#### **Eigenschaften der Sonden bei Betrieb mit dem EHAG 1524**

#### ***Properties of Probes in combination with EHAG 1624***

Sonde <i>Probe</i>	Frequenzbereich <i>Frequency Range</i>	Wandlungsmaß <i>Conversion Factor</i>	Untere Nachweisgrenze <i>Lower Limit</i>	Obere Nachweisgrenze <i>Upper Limit</i>
EFS 9218	9 kHz-300 MHz	+45 dB/m	80 dB $\mu$ V/m	156 dB $\mu$ V/m (65 V/m)
EFS 9219	9 kHz-30 MHz	+20dB/m	55 dB $\mu$ V/m	130 dB $\mu$ V/m (3 V/m)
EFS 9219-M	9 kHz-30 MHz	+50 dB/m	85 dB $\mu$ V/m	160 dB $\mu$ V/m (90 V/m)
HFS 1546	150 kHz-400 MHz	-3,5 dB/m	35 dB $\mu$ A/m	105 dB $\mu$ A/m (180 mA/m)
FMZB 1538	9 kHz-30 MHz	-20 dB/m	15 dB $\mu$ A/m	100 dB $\mu$ A/m (100 mA/m)
FMZB 1548	9 kHz-30 MHz	+20 dB/m	55 dB $\mu$ A/m	140 dB $\mu$ A/m (10 A/m)

In obiger Tabelle wird die untere Nachweisgrenze etwa 6 dB über dem Grundrauschpegel definiert.

Die obere Nachweisgrenze gilt nur für Sinus und Eintonaussteuerung.

Bei mehreren amplitudenmodulierten Signalen ist die obere Nachweisgrenze entsprechend niedriger.

*In the list above, the lower limit is approximately 6 dB above internal noise level.*

*The upper limit is only valid for unmodulated (cw) and single signal operation.*

*When more a.m.-modulated signals are present, the upper limit is lower.*

## **AM-Demodulation**

Die AM-Demodulation wird dem logarithmierenden Verstärker- und Demodulatorbaustein überlassen.

Dieses etwas "brutale" Verfahren führt zwar zu niederfrequenten Verzerrungen (Klirrfaktor) und hat mit HiFi nichts zu tun. Es hat aber für den messtechnischen Alltag neben der Einfachheit den Vorteil, dass über einen extrem großen Amplitudenbereich ein fast konstanter Lautstärkeindruck entsteht.

In der Nähe der Aussteuerungsgrenze von 120 dB $\mu$ V (1 V) wird der Lautstärkeindruck geringer, weil die Modulations-spitzen bereits hart begrenzt werden.

## **A.m.-demodulation**

*A.m.-demodulation is also left to the logarithmic amplifier/demodulator.*

*It is obvious that this kind of demodulation results in distortion and has nothing to do with hi-fi.*

*On the other hand this very simple method has the big advantage that there is nearly the same impression of audio volume over an extreme wide range of input level.*

*Near saturation (120 dB $\mu$ V, 1 V), the volume will decrease. This is caused by hard clipping, which in fact is elimination of the information in the envelope.*

Umrechnungstabelle dB $\mu$ A/m--- $\mu$ A/m

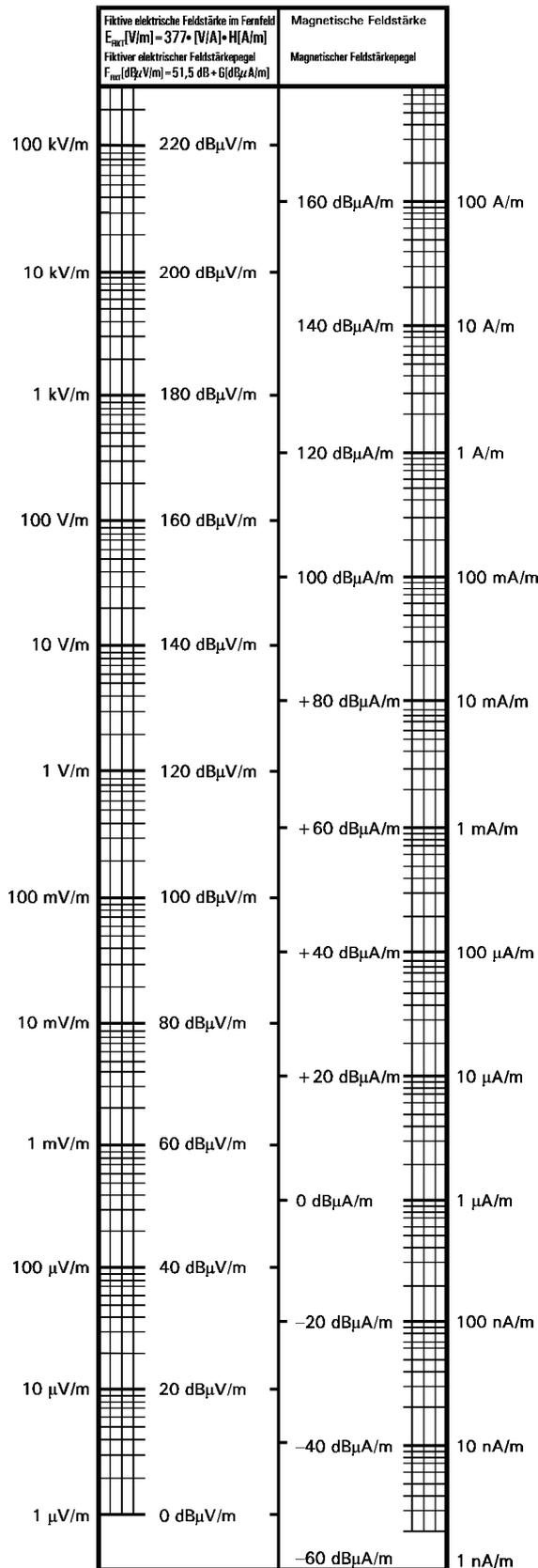
Conversion table dB $\mu$ A/m---mA/m

dB $\mu$ A/m $\mu$ A/m		dB $\mu$ A/m $\mu$ A/m		dB $\mu$ A/m mA/m		dB $\mu$ A/m mA/m		dB $\mu$ A/m mA/m	
15	5.62	35	56.23	55	0.56	75	5.62	95	56.2
16	6.30	36	63.09	56	0.63	76	6.30	96	63.0
17	7.07	37	70.79	57	0.70	77	7.07	97	70.7
18	7.94	38	79.43	58	0.79	78	7.94	98	79.4
19	8.91	39	89.12	59	0.89	79	8.91	99	89.1
20	10.00	40	100.00	60	1.00	80	10.00	100	100.0
21	11.22	41	112.20	61	1.12	81	11.22	101	112.2
22	12.58	42	125.89	62	1.25	82	12.58	102	125.8
23	14.12	43	141.25	63	1.41	83	14.12	103	141.2
24	15.84	44	158.49	64	1.58	84	15.84	104	158.4
25	17.78	45	177.82	65	1.77	85	17.78	105	177.8
26	20.00	46	200.00	66	2.00	86	20.00	106	200.0
27	22.38	47	223.87	67	2.23	87	22.38	107	223.8
28	25.11	48	251.19	68	2.51	88	25.11	108	251.1
29	28.18	49	281.83	69	2.81	89	28.18	109	281.8
30	31.62	50	316.23	70	3.16	90	31.62	110	316.2
31	35.48	51	354.81	71	3.54	91	35.48	111	354.8
32	39.81	52	398.10	72	3.98	92	39.81	112	398.1
33	44.66	53	446.68	73	4.46	93	44.66	113	446.6
34	50.11	54	501.19	74	5.01	94	50.11	114	501.1

Umrechnungstabelle dB $\mu$ V/m-- $\mu$ V/m

Conversion table dB $\mu$ V/m--mV/m

dB $\mu$ V/m mV/m		dB $\mu$ V/m mV/m		dB $\mu$ V/m V/m		dB $\mu$ V/m V/m	
70	3.16	90	31.6	110	0.31	130	3.16
71	3.54	91	35.4	111	0.35	131	3.54
72	3.98	92	39.8	112	0.39	132	3.98
73	4.46	93	44.6	113	0.44	133	4.46
74	5.01	94	50.1	114	0.50	134	5.01
75	5.62	95	56.2	115	0.56	135	5.62
76	6.30	96	63.0	116	0.63	136	6.30
77	7.07	97	70.7	117	0.70	137	7.07
78	7.94	98	79.4	118	0.79	138	7.94
79	8.91	99	89.1	119	0.89	139	8.91
80	10.00	100	100.0	120	1.00	140	10.00
81	11.22	101	112.2	121	1.12		
82	12.58	102	125.8	122	1.25		
83	14.12	103	141.2	123	1.41		
84	15.84	104	158.4	124	1.58		
85	17.78	105	177.8	125	1.77		
86	20.00	106	200.0	126	2.00		
87	22.38	107	223.8	127	2.23		
88	25.11	108	251.1	128	2.51		
89	28.18	109	281.8	129	2.81		



Im Fernfeld einer Antenne sind elektrische und magnetische Feldstärke über den Feldwellenwiderstand des freien Raumes verknüpft.

$$Z = 120 \pi = 377 \Omega.$$

Solche Fernfeldbedingungen liegen zum Beispiel vor, wenn die Feldstärke von Mittelwellen Rundfunksendern, deren Wellenlänge bei einigen hundert Metern liegt, im Abstand von vielen Kilometern gemessen wird. Im Nahfeld kann obiger Wert nicht verwendet werden. Dort muß der jeweilige Feldwellenwiderstand über die Beträge der Feldstärken berechnet werden.

Antennen, die vorwiegend elektrische Felder erzeugen (kurze Stabantennen), führen zu hohen Feldwellenwiderständen.

Antennen, die vorwiegend magnetische Felder erzeugen (stromdurchflossene, kleine Rahmen), ergeben niedrige Feldwellenwiderstände.

Für klar definierte Antennenformen in bekannter Umgebung können die Feldwellenwiderstände berechnet werden.

Dreht es sich jedoch um Geräte, die primär gar nicht als Antennen gedacht sind, sondern lediglich unerwünschte Strahlungsquellen darstellen, ist eine Berechnung der Feldwellenwiderstände im Nahfeld schwierig.

Die getrennte Messung der elektrischen und magnetischen Feldstärke mit geeigneten Sonden ist hier unvermeidlich.

In the far field of an antenna electric and magnetic field strength are related via the characteristic field impedance of the free space.

$$Z = 120 \pi = 377 \Omega.$$

Such far field conditions can be found, when field strength of am-transmitters (wave length of several 100 meters) is measured at a distance of many kilometres.

In the near field, however, things are different. Here, the characteristic field impedance has to be calculated using the magnitudes of field strength.

Antennas radiating primarily electric fields (short rod antennas) lead to high field impedance.

Antennas radiating primarily magnetic field (current driven, small loops) lead to low field impedance.

When standard antennas are used in a well known surrounding, field impedance can be computed.

Very often, the radiating devices are not standard antennas, but wires or metal boxes which are radiating unintentionally.

This makes computation of field impedance difficult or impossible.

In this case, separate measurement of electric and magnetic field strength using appropriate probes is unavoidable.