

**EMR-20/-30**  
**EMR-200/-300**  
**Strahlungsmeßgeräte**

Bedienungsanleitung

**EMR-20/-30**  
**EMR-200/-300**  
**Strahlungsmeßgeräte**

BN 2244/20, BN 2244/30  
BN 2244/21, BN 2244/31  
Serie P...  
Softwareversion 3.00

Bedienungsanleitung

Wenn Sie Fragen haben, wenden Sie sich bitte an die zuständige Wandel & Goltermann-Vertriebsgesellschaft. Die Adressen finden Sie am Schluß dieses Handbuchs.

## Copyrights

Dieses Produkt oder Teile davon basieren auf Empfehlungen und/oder Standards des Standardisierungssektors der Internationalen Fernmeldeunion - ITU-T und/oder des Europäischen Instituts für Telekommunikationsnormen - ETSI. Diese Empfehlungen und Standards unterliegen Schutzrechten dieser Organisationen. Ohne schriftliche Zustimmung von ITU-T und/oder ETSI ist es nicht gestattet, ITU-T-Empfehlungen oder ETSI-Standards ganz oder in Teilen zu kopieren und/oder Dritten zugänglich zu machen.

Wandel & Goltermann GmbH & Co.  
Elektronische Meßtechnik  
Mühleweg 5, D-72800 Eningen u. A.  
© 1998

Autor: TD

Bestell-Nr.: BN 2244/98.02

Ausgabe: 08/98.12, P...

Frühere Ausgabe:

07/98.02, E ...

Änderungen vorbehalten

Es gelten unsere normalen

Garantie- und Lieferbedingungen

Printed in Germany

# Inhalt

## 1 Einführung

- 1.1 Zu diesen Geräten . . . . . 1-1
  - 1.1.1 Anwendung . . . . . 1-1
  - 1.1.2 Gemeinsame Merkmale. . . . . 1-2
  - 1.1.3 Unterschiedliche Merkmale . . . . . 1-3
- 1.2 Zu dieser Bedienungsanleitung . . . . 1-7

## 2 Sicherheitshinweise

- 2.1 Sicherheitshinweise  
zum Ladegerät NT-20 . . . . . 2-5

## 3 Betriebsvorbereitung

- 3.1 Stromversorgung . . . . . 3-1
- 3.2 Stoßschutz. . . . . 3-11
- 3.3 Sondenwahl . . . . . 3-12
  - 3.3.1 Sondentypen . . . . . 3-12
  - 3.3.2 Sonden mit und ohne  
erweiterte Kalibrierung. . . . . 3-15
  - 3.3.3 Sondenkorrekturdaten . . . . . 3-17

## **4 Bedienung und Betrieb**

- 4.1 Bedien- und Anzeigeelemente . . . . . 4-1
- 4.2 Sonde aufstecken und entfernen . . . 4-6
- 4.3 Gerät ein- und ausschalten . . . . . 4-8
- 4.3.1 Erläuterungen . . . . . 4-10
- 4.4 Meßvorbereitung . . . . . 4-15
- 4.4.1 Meßaufgabe definieren und  
Meßmethode festlegen . . . . . 4-15
- 4.4.2 Gerät einstellen . . . . . 4-19
- 4.4.3 Kontrolle der Betriebsbereitschaft . . 4-33
- 4.5 Durchführung von Messungen . . . . 4-34
- 4.5.1 Kurzzeitmessungen . . . . . 4-35
- 4.5.2 Messungen bei längerem  
Aufenthalt im  
Expositionsbereich . . . . . 4-36
- 4.5.3 Alarm . . . . . 4-37
- 4.6 Automatischer Nullabgleich . . . . . 4-39
- 4.7 Fehlermeldungen . . . . . 4-40
- 4.8 Meßwertspeicher  
(nur EMR-30/-300) . . . . . 4-42
- 4.8.1 Einzelne Meßwerte abspeichern . . 4-43
- 4.8.2 Meßsequenzen abspeichern . . . . . 4-44
- 4.8.3 Meßwerte löschen . . . . . 4-46
- 4.8.4 Memory-Menü . . . . . 4-47

4.8.5	Meßwerte drucken . . . . .	4-54
4.9	Spatial averaging (nur EMR-30/-300) . . . . .	4-57
4.10	Echtzeituhr (nur EMR-30/-300) . . .	4-60

## **5 Optische Schnittstelle**

## **6 Pflege und Wartung**

6.1	Sondenkorrekturdaten speichern. . .	6-1
6.2	Reinigen des Geräts . . . . .	6-2
6.3	Lithiumbatterie (nur EMR-30/-300) . . . . .	6-2
6.4	Hinweise zur Reparatur und Wartung . . . . .	6-3

## **7 Zubehör**

7.1	Verlängerungskabel BN 2244/90.35 . . . . .	7-1
7.2	Handprüfsender BN 2244/90.38 . . .	7-3

## **8 Technische Daten**

8.1	Feldstärkemessung . . . . .	8-1
8.1.1	Allgemeines . . . . .	8-1
8.1.2	E-Feld-Sonde Typ 8 . . . . .	8-2
8.1.3	E-Feld-Sonde Typ 9 . . . . .	8-4

8.1.4	H-Feld-Sonde Typ 10 . . . . .	8-6
8.1.5	E-Feld-Sonde Typ 11 . . . . .	8-8
8.1.6	H-Feld-Sonde Typ 12 . . . . .	8-10
8.1.7	H-Feld-Sonde Typ 13 . . . . .	8-12
8.1.8	E-Feld-Sonde, frequenzgangbewertet Typ 25. . . . .	8-13
8.2	Anzeige und Warneinrichtung. . . . .	8-15
8.3	Meßfunktionen . . . . .	8-15
8.4	Selbsttests . . . . .	8-16
8.5	Kalibrierung. . . . .	8-16
8.6	Schnittstellen. . . . .	8-17
8.7	Zusätzliche Funktionen EMR-30/EMR-300. . . . .	8-17
8.8	Allgemeine Daten . . . . .	8-18
8.9	Bestellangaben. . . . .	8-19

## 9 Literaturhinweise

### Anhang

A. 1	Frontansicht (Beispiel EMR-300) . . .	A-1
A. 2	Seitenansicht . . . . .	A-2
A. 3	Rückansicht . . . . .	A-3
A. 4	Rückansicht mit Serienschildern. . .	A-4

### Stichwortverzeichnis

# 1 Einführung

## 1.1 Zu diesen Geräten

### 1.1.1 Anwendung

In Sendeanlagen, bestimmten Betriebsstätten u. dgl. müssen Betriebs-, Wartungs- und Servicearbeiten oft in der Nähe aktiver elektromagnetischer Quellen durchgeführt werden. Dabei muß sichergestellt werden, daß das Personal keinen Feldern ausgesetzt wird, die zu einer Schädigung führen können.

Die weltweiten Bemühungen um einen wirksamen Schutz haben in den letzten Jahren ihren Niederschlag in einer Reihe nationaler und internationaler Richtlinien und Normen gefunden. Diese legen für verschiedene Frequenzbereiche und Signalformen zulässige Grenzwerte der Leistungsdichte sowie der elektrischen und magnetischen Feldstärke fest.

In der Praxis kommt es darauf an, die am Einsatzort oder Arbeitsplatz auftretenden Felder mit einfachen Mitteln hinreichend genau zu bestimmen, um die Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen zu überprüfen, die Einhaltung der in den Normen und Richtlinien verlangten Grenzwerte nachzuweisen und bei den betroffenen Personen Mißtrauen abzubauen. Dazu werden leichte, tragbare, netzunabhängige Meßgeräte benötigt, die den fraglichen Frequenz- und Feld-



stärkebereich abdecken, leicht zu bedienen sind und Meßergebnisse liefern, die direkt mit den gebräuchlichen Grenzwerten vergleichbar sind.

### **1.1.2 Gemeinsame Merkmale**

Die Strahlungsmeßgeräte EMR-20/-30/-200/-300 sind genau auf den in Kapitel 1.1.1 beschriebenen Bedarf zugeschnitten. Es sind breitbandige Geräte zur Überwachung hochfrequenter Strahlung im Bereich von 3 kHz bis 60 GHz. Durch die richtungsunabhängige Feldsonde und die hohe Empfindlichkeit kann auch die Feldstärke in TEM-Zellen und Absorberräumen bestimmt werden.

Die Einheiten und Meßarten wurden so gewählt, daß die Meßwerte leicht mit den gebräuchlichsten Grenzwerten verglichen werden können: Als Einheiten stehen die magnetische und elektrische Feldstärke und die Leistungsdichte zur Verfügung. Alternativ wird bei Verwendung einer frequenzgangbewerteten Sonde die prozentuale Leistungsdichte gegenüber einem in dem jeweiligen Standard angegebenen Grenzwert angezeigt. Bei hohen Frequenzen ist die Leistungsdichte die relevante Meßgröße. Sie ist ein abgeleitetes Maß für die vom Körper absorbierte Leistung, die bei hohen Frequenzen grundsätzlich begrenzt werden soll. Bei niedrigen Frequenzen sind dagegen Effekte ausschlaggebend, die direkt mit der Feldstärke im Zusammenhang stehen. Die Geräte zeigen wahlweise den Momentanwert, den gemessenen maximal aufgetretenen Wert oder den Mittelwert an (Mittelungszeit einstellbar). Die Momentan- und die Maximalwertanzeige eignen sich insbesondere für orientie-

rende Messungen z.B. beim Betreten des Expositionsbereichs. Der in vielen Standards angegebene Sechs-Minuten-Mittelwert entspricht der thermischen Zeitkonstante des Menschen und ist daher bei längerem Aufenthalt im Expositionsbereich relevant.

Die Funktionalität der Geräte ist ganz auf eine bequeme Handhabung im praktischen Einsatz zugeschnitten. Beispielsweise laufen alle erforderlichen Abgleichvorgänge automatisch ab und arbeiten in einem Strahlungsfeld genauso zuverlässig wie im feldfreien Raum. Sie brauchen also zum Einschalten keinen feldfreien Ort aufzusuchen, wie es bei anderen Geräten oft erforderlich ist.

Die Bedienung der Geräte wurde so gestaltet, daß sie sich möglichst einfach einstellen lassen. Einige Funktionen stehen aus Sicherheitsaspekten nicht direkt zur Verfügung; sie bleiben unverändert wirksam, wenn Sie aus Versehen eine Taste drücken, z.B. beim Stoß gegen eine Tischkante.

### **1.1.3 Unterschiedliche Merkmale**

Die Geräte EMR-20/-30/-200/-300 unterscheiden sich in zweierlei Hinsicht (siehe Tabelle 1-1):

- Anschließbare Sonden
- Zusatzfunktionen

#### **Anschließbare Sonden**

Die Geräte EMR-20/-30 können nur mit einem Sondentyp betrieben werden, und zwar mit dem Typ 8 E-Feld-Sonde 3 GHz zur Messung der elektrischen Feldstärke E. Sie eig-

nen sich für Messungen im Fernfeld von Strahlungsquellen, da hier die Messung einer einzelnen Feldkomponente zur Beurteilung der Belastung ausreicht.

Die Geräte EMR-200/-300 können mit verschiedenen Sonden betrieben werden. Zur Verfügung stehen zur Zeit die Typen:

- Typ 8 E-Feld-Sonde 100 kHz bis 3 GHz
- Typ 9 E-Feld-Sonde 10 MHz bis 18 GHz
- Typ 10 H-Feld-Sonde 27 MHz bis 1 GHz
- Typ 11 E-Feld-Sonde 10 MHz bis 60 GHz
- Typ 12 H-Feld-Sonde 300 kHz bis 30 MHz
- Typ 13 H-Feld-Sonde 3 kHz bis 3 MHz
- Typ 25 E-Feld-Sonde, frequenzgangbewertet 300 kHz bis 18 GHz, FCC 96-326, 1996, occupational

In vielen Fällen werden E- Feld-Sonden aufgrund ihres weiten Frequenzbereichs benutzt. Bei bestimmten Applikationen, bei denen die magnetische Feldstärke ausschlaggebend ist, kommen H-Feld-Sonden zur Anwendung. Insbesondere bei Messungen im Nahfeld von Strahlungsquellen werden beide Sondenarten verwendet, da hier zur Beurteilung der Belastung beide Feldkomponenten getrennt ermittelt werden müssen.

Die Geräte EMR-200/-300 erkennen automatisch, welche Sonde angeschlossen ist, und schalten alle sondenabhängigen Funktionen automatisch um.

## **Zusatzfunktionen**

Die Geräte EMR-30/-300 zeichnen sich durch besonders hohem Bedienkomfort aus. Gegenüber den Geräten EMR-20/ -200 finden Sie zusätzlich einen nichtflüchtigen Meßwertspeicher für maximal 1500 Meßwerte. Es können einzelne Meßwerte oder Meßsequenzen abgespeichert werden. Der Zeitabstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Meßwerten ist zwischen 400 ms und 90 Sekunden einstellbar (nur Betriebsart "Aktuell" und "MAX"). Über die eingebaute Echtzeituhr werden alle gespeicherten Meßwerte mit einem Zeitstempel versehen und sind bei einem späteren Ausdruck voll dokumentierbar. In der Betriebsart "Spatial averaging" läßt sich die mittlere Feldstärke innerhalb eines räumlich ausgedehnten Gebiets sehr bequem messen.

<b>Merkmal</b>	<b>EMR-20</b>	<b>EMR-30</b>	<b>EMR-200</b>	<b>EMR-300</b>
anschließbare Sonden:				
Typ 8 E-Feld-Sonde, 3 GHz	x	x	x	x
Typ 9 E-Feld-Sonde, 18 GHz	-	-	x	x
Typ 10 H-Feld-Sonde, 1 GHz	-	-	x	x
Typ 11 E-Feld-Sonde, 60 GHz	-	-	x	x
Typ 12 H-Feld-Sonde, 30 MHz	-	-	x	x
Typ 13 H-Feld-Sonde, 3 MHz	-	-	x	x
Typ 25 E-Feld-Sonde, FCC 96-326 occ.	-	-	x	x
Meßwertspeicher, 1500 Werte	-	x	-	x
Echtzeituhr	-	x	-	x
Betriebsart "Spatial averaging"	-	x	-	x
Remote Control	x	x	x	x

Tabelle 1-1 Merkmale der Geräte EMR-20/-30/-200/-300

## **1.2 Zu dieser Bedienungsanleitung**

Im folgenden gelten alle Angaben unter der allgemeinen Bezeichnung "EMR" für alle vier Geräte. Bei Angaben, die nur für einen Teil der Geräte gelten, ist stets die genaue Bezeichnung (z.B. EMR-20/-30) angegeben.



## 2 Sicherheitshinweise

### ***Vor dem Anschließen***

Dieses Gerät hat das Werk in einwandfreiem Zustand verlassen. Zur Erhaltung dieses Zustandes und eines gefahrlosen Betriebes empfehlen wir, die nachfolgenden Hinweise zu beachten.

### ***Bestimmungsgemäße Verwendung***

Das Gerät darf nur unter den Bedingungen und für die Zwecke eingesetzt werden, für die es konstruiert wurde. Hierzu wird besonders auf die Einführung, Kapitel 1, und die Technischen Daten, Kapitel 8, hingewiesen.



### ***Gefahr!***

***Der Betrieb außerhalb dieser Bedingungen, unsachgemäßer Gebrauch, Beschädigungen und unerlaubte Reparaturen können die Genauigkeit und Funktion des Geräts beeinträchtigen.***



## **Gefahr!**



- Bei Arbeiten in der Nähe starker Strahlungsquellen besteht unter Umständen Lebensgefahr!
- Informieren Sie sich, welche Gesetze, Normen und Richtlinien für Sie relevant sind. Lesen Sie das Schriftum gründlich durch. Befragen Sie Fachleute, wenn Unklarheiten bleiben. Eine Auswahl gängiger Normen und Richtlinien ist in Kapitel 8 dieser Bedienungsanleitung aufgeführt.
- Beachten Sie, daß Personen mit elektronischen Implantaten (z.B. Herzschrittmacher) eventuell besonders gefährdet sind.
- Beachten Sie die lokalen Sicherheitsvorschriften des Anlagenbetreibers.
- Beachten Sie die Betriebsanleitungen von Geräten, mit denen elektromagnetische Energie erzeugt, weitergeleitet oder genutzt wird.
- Beachten Sie, daß Sekundärstrahler (reflektierende Gebilde, z.B. Metallzaun) eine lokale Feldverstärkung hervorrufen können.
- Beachten Sie, daß die Feldstärke im Nahbereich von Strahlern kubisch mit dem Kehrwert der Entfernung zunimmt. In unmittelbarer Nähe kleiner Strahlungsquellen können so enorme Feldstärken auftreten (z.B. Leckstellen in Hohlleitern, Induktionsöfen).

## **Gefahr!**



- Berühren Sie berührungsgefährliche Teile nicht, auch nicht mit Ihrem Meßgerät. Die Meßgeräte der EMR-Familie weisen keine besonderen Isolationseigenschaften auf.
- Beachten Sie, daß zum Nachweis der Belastung oft sowohl die E-Feldkomponente als auch die H-Feldkomponente des Feldes gemessen werden muß. Die Geräte der EMR-Familie messen eine der beiden Komponenten. Sie benötigen also unter Umständen zwei verschiedene Meßgeräte bzw. Sonden.
- Die Grenzwerte der Normen sind frequenzabhängig. Bei unbekannter spektraler Zusammensetzung des Feldes sollten Sie immer davon ausgehen, daß alle Spektralkomponenten in den Frequenzbereich mit den strengsten Grenzwerten fallen. Bei Verwendung frequenzgangbewerteter Sonden muß dieser Punkt nicht beachtet werden.
- Gepulste Signale können von Feldstärkemeßgeräten unterbewertet werden. Insbesondere bei Radarsignalen sind erhebliche Meßfehler möglich. Das Verhalten bei gepulsten Signalen hängt von mehreren Faktoren ab und ist nicht ohne weitere Erklärung vermittelbar. Fragen Sie bei Wandel & Goltermann nach. Für einige Sonden gibt es ausführliches Datenmaterial über Nicht-CW-Signale (nicht kontinuierliche Signale).

## **Gefahr!**



- Alle Feldstärkemeßgeräte haben einen begrenzten spezifizierten Frequenzbereich. Felder mit Spektralkomponenten außerhalb dieses Frequenzbereichs werden in der Regel falsch bewertet und können insbesondere unterbewertet werden. Stellen Sie also vor dem Einsatz von Feldstärkemeßgeräten sicher, daß alle zu messenden Feldkomponenten im spezifizierten Frequenzbereich des Meßgerätes liegen.
- Die Sicherheit von Personen in elektromagnetischen Feldern darf nicht nur auf den Meßwerten unserer Feldstärkemeßgeräte beruhen, da die eingebaute Redundanz nicht ausreicht, La-  
degerätum sicherzustellen, daß die Geräte immer voll funktionsfähig sind.

## **2.1 Sicherheitshinweise zum Ladegerät NT-20**

### **Netzspannung**

Prüfen Sie, ob die Betriebsspannung des Ladegerätes NT-20 und die Netzspannung übereinstimmen.

### **Schutzklasse**

Das Ladegerät ist ein Gerät der Schutzklasse II gemäß IEC 1010-1/DIN EN 61010-1.

### **Umwelteinflüsse**

#### Temperatur

Das Ladegerät ist für die Verwendung in Innenräumen bestimmt und kann bei Umgebungstemperaturen zwischen 0 und +45 °C betrieben werden.

#### Belüftung

Ist das Ladegerät in Betrieb, ist für ausreichende Belüftung zu sorgen.

#### Betauung

Der Betrieb des Ladegerätes bei Betauung ist nicht erlaubt. Läßt sich die Betauung nicht vermeiden, z. B. wenn das Ladegerät kalt ist und in einen warmen Raum gebracht wird, muß es vor dem Einschalten trocken werden.

***Notizen:***

## 3 Betriebsvorbereitung

### 3.1 Stromversorgung

Das Gerät wird von zwei NiCd- oder NiMH-Akkus 1,2 V (Mignon AA-Size) versorgt. Es wird mit einem Satz Akkus und dem passenden Ladegerät NT-20 ausgeliefert.

Vollgeladene Akkus reichen für eine Betriebsdauer von ca. acht Stunden. Die Akkus sind bei Lieferung vorgeladen und müssen vor dem ersten Einsatz vollgeladen werden.

**Wichtig:** Stellen Sie vor jedem Einsatz sicher, daß der Ladezustand der Akkus für die vorgesehene Einsatzzeit ausreicht. Sind Sie sich über den Ladezustand nicht sicher, laden Sie den Akku vollständig auf. Gelegentliches Überladung der Akkus schadet nicht.

#### Handhabung der Akkus

- Stets sorgsam mit den Akkus umgehen.
- Kontakte der Akkus niemals kurzschließen, d. h. die beiden Pole nie gleichzeitig mit Metallteilen in Berührung bringen. Dies kann zur Explosion oder zur Entzündung der Akkus führen.
- Die Akkus nicht fallen lassen, nicht beschädigen, nicht auseinandermontieren und keinen unzulässig hohen Temperaturen aussetzen.
- Die Akkus nur so laden, wie es in dieser Bedienungsanleitung beschrieben ist.
- Akkus nicht dauerladen.

- Die Akkus einzeln oder eingebaut im Gerät nicht länger als ein bis zwei Tage unter sehr hohen Temperaturen (z. B. im Auto) aufbewahren.
- Die entladenen Akkus nicht längere Zeit im unbenutzten Meßgerät belassen.
- Die Akkus nicht länger als sechs Monate lagern, ohne sie zwischendurch zu entladen und aufzuladen.
- Tiefentladung vermeiden, da sich sonst die Polung einer Zelle umkehren kann und dieser Akku unbrauchbar wird.

### **Akku Spannungsanzeige**

Die Spannung der Akkus wird im Bargraph zur Anzeige gebracht, wenn Sie während des Einschaltens die Taste **ON/OFF** permanent gedrückt halten. Die verbleibende Vertriebsdauer kann in den Stufen 25, 50, 75 und 100% abgeschätzt werden; siehe Bild 3-1.

Zusätzlich wird die Akku Spannung während des Selbsttests nach jedem Einschalten des Gerätes angezeigt; siehe Seite 4-8.

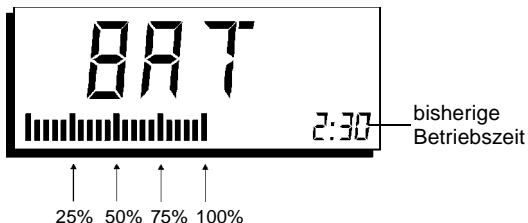


Bild 3-1 Akku Spannungsanzeige  
Betriebsstundenanzeige.

**Hinweis:** Bei Verwendung von Trockenbatterien anstatt Akkus ist diese Spannungsanzeige nicht aussagekräftig.

## **Betriebsstundenzähler**

Der Betriebsstundenzähler zeigt die Betriebszeit des Geräts seit dem letzten Ladevorgang und gibt dadurch Aufschluß über die verbleibende Betriebsdauer, wenn die Akkus zuvor vollgeladen worden sind.

### **Betriebsstundenanzeige aktivieren**

Drücken Sie die Taste **ON/OFF** permanent nieder. Neben der "BAT"-Meldung erscheint in der kleinen Anzeige die bisherige Betriebszeit (Stunden:Minuten); siehe Bild 3-1.

### **Betriebsstundenanzeige beenden**

Lassen Sie die Taste **ON/OFF** wieder los. Das Gerät fährt mit der Einschaltphase fort, die durch den obligatorischen Selbsttest gekennzeichnet ist.

### **Betriebsstundenanzeige zurücksetzen**

Der Betriebsstundenzähler wird nach jedem vollständigen Ladevorgang automatisch zurückgesetzt. Nach einem unvollständigen Ladevorgang wird der Zähler nicht zurückgesetzt. In diesem Fall blinkt die Betriebsstundenanzeige.



Werden Trockenbatterien anstatt Akkus eingesetzt, ist es sinnvoll den Betriebsstundenzähler von Hand zurückzusetzen:

Drücken Sie während der Betriebsstundenanzeige zusätzlich die Taste **SHIFT**.

**Hinweis:** Beachten Sie bei der Abschätzung der verbleibenden Betriebsdauer die Selbstentladung der Akkus, wenn das Gerät längere Zeit außer Betrieb und das Ladegerät nicht angeschlossen war (siehe Ladeerhaltung Seite 3-6).

## Entladeanzeige

Sind die Akkus entladen, so erscheint die Anzeige BAT im Wechsel mit dem Meßwert in der Anzeige. Von diesem Zeitpunkt an reicht die Akku-Kapazität noch für ca. 15 Minuten Meßbetrieb.



Bild 3-2 Entladeanzeige: BAT wechselt mit dem Meßergebnis

Nach 15 Minuten ertönt ein akustisches Signal und das Gerät schaltet sich selbsttätig ab.

**Hinweis:** Der Bargraph zeigt den aktuellen Meßwert an.

## ***Akkus im eingebauten Zustand laden***

Die Akkus können im eingebauten Zustand geladen werden. Im EMR ist die Ladeschaltung eingebaut, die vom NT-20 versorgt wird. Beim Wechsel in den Ladebetrieb geht das Gerät davon aus, daß ein leerer Akku voll aufgeladen werden soll, und setzt die Ladezeit entsprechend an.

- Stellen Sie sicher, daß die Netzspannung mit der Betriebsspannung des Ladegeräts übereinstimmt.
- Verbinden Sie das Ladegerät mit dem Stromnetz.
- Schließen Sie das Ladegerät an der Ladebuchse des EMR an (siehe Ausklappbild).
- Stellen Sie sicher, daß das Stromnetz über die ganze Ladezeit eingeschaltet ist. Dies ist z.B. bei Netzen mit Nachtabschaltung zu berücksichtigen.

### ***Achtung!***



***Ladegerät nicht anschließen, während Sie Batterien eingelegt haben, die nicht wiederaufladbar sind. Sie können Gerät und Batterien zerstören.***

- Gerät mit Taste ON/OFF einschalten. Nach dem Selbsttest wird automatisch in den Ladebetrieb umgeschaltet; Die Anzeige wechselt auf Chr (charge) und zeigt dann die verbleibende Ladedauer für die Akkus an (eine laufende Messung wird beim Anschluß des Ladegeräts abgebrochen, das Gerät schaltet auf Ladebetrieb um).

Der EMR schaltet sich automatisch nach Ablauf der Ladezeit (8 h für 600-mAh-Akkus) aus.

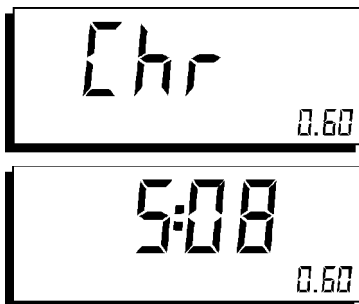


Bild 3-3 Im Ladebetrieb wechselt die Anzeige Chr (charge) mit der verbleibenden Ladedauer

**Hinweis:** In der kleinen Anzeige rechts unten sehen Sie die Kapazität der Akkus in Ah, auf die die Ladezeit abgestimmt ist (0.60 bedeutet 600 mAh).

## Ladeerhaltung

Ein Ladeerhaltungsstrom fließt in die Akkus, wenn ein betriebsbereites Ladegerät an die Ladebuchse angeschlossen und das Gerät ausgeschaltet ist. Dieser soll die Selbstentladung der Akkus kompensieren und ist zeitlich nicht begrenzt.

- Ladegerät nach dem Laden der Akkus so lange angeschlossen lassen, bis das Gerät benutzt wird.
- Sind die Akkus nicht leer und das Gerät wird für einige Tage nicht benutzt, betriebsbereites Ladegerät bei ausgeschaltetem Gerät anschließen.

**Wichtig:** Durch Selbstentladung und Leckströme im Gerät sind die Akkus nach ca. einem Monat entladen, auch wenn der EMR stets ausgeschaltet ist.

### ***Gerät schaltet nicht ein - tiefentladene Akkus***

Es kann sein, daß die Ladung der Akkus nicht mehr ausreicht, um das Gerät einzuschalten. Dies tritt ein, wenn die Akkus durch Selbstentladung tiefentladen sind. Da in diesem Fall der Ladebetrieb nicht aktiviert werden kann, die Akkus zuerst durch die oben beschriebene Ladeerhaltung einige Minuten so weit aufladen, daß sich das Gerät einschalten läßt.

### ***Akkus schnelladen***

Als Wahlzubehör steht ein Schnelladegerät zur Verfügung. Mit diesem Gerät können ein bis vier Akkus gleichzeitig im ausgebauten Zustand geladen werden.

### ***Akkuwechsel***

Wenn die Betriebsdauer des EMR mit frisch geladenen Akkus deutlich unter 8 Stunden absinkt, müssen die Akkus ausgetauscht werden. Ersatzakkus sind unter der Bestellnummer BN 2229/90.02 bei Wandel & Goltermann erhältlich.

## ***Betrieb mit Batterien***

Alternativ zu den Akkus können zwei nicht aufladbare 1,5-V-Trockenbatterien (Mignon AA-Size) eingebaut werden. Frische Alkali-Mangan-Batterien reichen für eine Betriebszeit von ca. 30 Stunden.

Kennzeichnen Sie ihren EMR, wenn Trockenbatterien eingesetzt sind. So können Sie ein versehentliches Aufladen vermeiden.

## Akkus oder Batterien austauschen

So werden die Akkus/Batterien ausgetauscht:

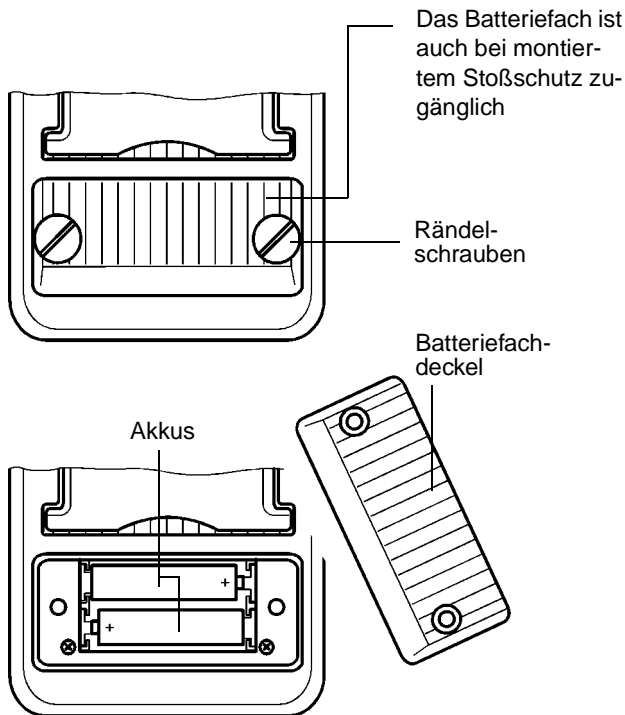


Bild 3-4 Akkufach des EMR auf der Rückseite des Geräts

- Schrauben des Batteriefachdeckels lösen und Deckel abnehmen.
- Akkus/Batterien herausnehmen und gegen neue austauschen. Die richtige Polarität ist auf dem Boden des Akku/Batteriefachs angegeben.
- Akku/Batteriefach wieder schließen und Schrauben festdrehen. Das Gerät ist wieder betriebsbereit.

### ***Schütze unsere Umwelt!***

Werden die Akkus bzw. Batterien nicht mehr verwendet, bitte nicht in den normalen Abfall werfen, da sie teilweise giftige Schwermetalle enthalten. Dies gilt nicht nur für den Wechsel, sondern auch für den Ausbau vor der Verschrottung des Geräts. Geben Sie die Batterien oder Akkus bei speziellen Sammelstellen für Sondermüll oder Rohstoffverwertung ab, die es bereits in vielen Ländern gibt.

**Hinweis:** Neuere Akkus oder Batterien ohne Recycling-Zeichen können in der Regel problemlos mit dem Hausmüll entsorgt werden.

## 3.2 Stoßschutz

Das Gehäuse des EMR ist für den Einsatz unter rauen Bedingungen konzipiert und ist entsprechend schlag- und stoßfest.

Der Stoßschutz ist so gestaltet, daß auf der Vorderseite die Anzeige und die Tastatur, auf der Rückseite das Akkufach sichtbar bzw. zugänglich bleiben. Auf der Rückseite ist ein Aufsteller ausklappbar. Darunter finden Sie die Gerätenummer.

Der Stoßschutz verfügt über eine Gewindebuchse und eignet sich daher auch zur Montage des Geräts auf einem Stativ.



## 3.3 Sondenwahl

### 3.3.1 Sondentypen

Die Sonde ist auf das Grundgerät aufsteckbar. Die dreikanalige (isotrope) Sonde befindet sich im Sonden-Kopf. Die drei Sondenspannungen werden hochohmig durch den Stab in das Grundgerät geleitet, um Feldverzerrungen zu vermeiden.

Die Geräte EMR-20/-30 können nur mit einer Sonde Typ 8 (E-Feld-Sonde 3 GHz) betrieben werden. Dagegen können die Geräte EMR-200/-300 mit verschiedenen Sonden betrieben werden. Zur Zeit stehen zur Verfügung:

- Typ 8 E-Feld-Sonde, 100 kHz bis 3 GHz
- Typ 9 E-Feld-Sonde, 10 MHz bis 18 GHz
- Typ 10 H-Feld-Sonde, 27 MHz bis 1 GHz
- Typ 11 E-Feld-Sonde, 10 MHz bis 60 GHz
- Typ 12 H-Feld-Sonde, 300 kHz bis 30 MHz
- Typ 13 H-Feld-Sonde, 3 kHz bis 3 MHz
- Typ 25 E-Feld-Sonde, frequenzgangbewertet, 300 kHz bis 18 GHz, FCC 96-326, 1996, occupational,

Wählen Sie die Sonde nach der Meßaufgabe:

- In Fernfeldern ist aufgrund der größeren Bandbreite eine E-Feld-Sonde zu bevorzugen:
  - Typ 8 bei Frequenzen von 100 kHz bis 3 GHz. Beispiel: Diathermiegeräten sowie bei Sendeanlagen und Antennen im Bereich TV/Rundfunk/Mobilfunk

- Typ 9 bei Frequenzen von 10 MHz bis 18 GHz. Beispiel: Mikrowellenherden sowie bei Sendeanlagen und Antennen im Bereich Satellitenkommunikation sowie Radar.
- Typ 11 bei Frequenzen bis 60 GHz oder wenn mit einer Sonde der Frequenzbereich technischer Anwendungen abgedeckt werden soll.
- In Bereichen in denen Signale verschiedener Frequenz zeitgleich vorkommen (Beispiel: TV/ Rundfunk/ Mobilfunk) ist eine Bewertung der Leistungsdichte ohne Kenntnis der Einzelsignale nur mit frequenzgangbewerteten Sonden möglich. Dazu steht zur Verfügung:
  - Typ 25 bei Frequenzen von 300 kHz bis 18 GHz, frequenzgangbewertet nach Standard FCC 96-326, 1996, occupational. Anstatt der gemessenen Feldstärke wird die prozentuale Leistungsdichte bezogen auf den im Standard angegebenen Grenzwert angezeigt.
- H-Feld-Sonde Typ 10, Typ 12 und Typ 13, wenn magnetische Felder zu überwachen sind und elektrische Felder eine untergeordnete Rolle spielen.  
Beispiel: Induktionsöfen, Hochfrequenzschweißanlagen, Erosionsmaschinen
- Im Nahfeld von Sendeanlagen und Antennen sind immer beide Feldkomponenten zu messen. Verwenden Sie nach Möglichkeit ein Gerät mit E-Feld- und ein Gerät mit H-Feld-Sonde. Wenn nur ein Gerät zur Verfügung steht, so führen Sie orientierende Messungen mit E-Feld- und H-Feld-Sonde nacheinander durch und stellen Sie fest,

---

welche Feldkomponente am Arbeitsplatz überwiegt.  
Wählen Sie dann für die Langzeitmessung die entsprechende Sonde.

### **3.3.2 Sonden mit und ohne erweiterte Kalibrierung**

Die Empfindlichkeit von Feldsonden für elektromagnetische Strahlung hängt von der Frequenz des zu messenden Feldes ab. Diese Empfindlichkeitsunterschiede sind im wesentlichen bauartbedingt, unterliegen aber auch geringfügigen Exemplarschwankungen.

Für jede Sonde wird ein individuell ermittelter Korrekturfaktor "Relative Empfindlichkeit" angegeben, der die Korrektur bei einer mittleren Frequenz ermöglicht. Dieser Korrekturfaktor ist auf jeder Sonde aufgedruckt und muß im Grundgerät abgespeichert werden.

Für hochpräzise Messungen wird eine Reihe von Sondentypen zusätzlich in der Lieferform "Erweiterte Frequenzgangkalibrierung" angeboten. Diese Sonden sind individuell ausgemessen und werden mit einem Kalibrierbericht (Prüfbericht bei Sonde Typ 11) ausgeliefert. Dieser dokumentiert die frequenzabhängigen Sondenkalibrierfaktoren der jeweiligen Sonde.

#### ***Sondenkalibrierfaktoren***

##### **EMR-20/-30**

Auf dem Typenschild der Geräte EMR-20/-30 befindet sich eine Tabelle mit Sondenkalibrierfaktoren für ausgewählte Frequenzen. Bei Geräten ohne erweiterte Kalibrierung handelt es sich bei den aufgedruckten Werten um typische Werte. Bei den C-Geräten mit erweiterter Kalibrierung ent-

hält die Tabelle die individuell ausgemessenen Werte der mit dem Gerät gelieferten Sonde. Sie gelten nur für diese Sonde.

**Anmerkung:** Die Geräte EMR-20/-30, die mit Sonden mit erweiterter Kalibrierung geliefert werden, heißen EMR-20C/-30C.

### **EMR-200/-300**

Bei den Geräten EMR-200/-300 enthält das Typenschild statt der Frequenzgangtabelle die Typenschilder der zugehörigen Sonden; siehe Anhang Bild A-4. Die frequenzabhängigen Sondenkalibrierfaktoren können bei Sonden mit erweiterter Kalibrierung dem Kalibrierbericht entnommen werden.

**Hinweis:** Wenn eine Frequenz überwiegt, so wählen Sie den entsprechenden Wert aus der Tabelle. Ist die gewünschte Frequenz nicht exakt vorhanden, berechnen Sie einen Tabellen-Zwischenwert (durch lineare Interpolation) oder wählen Sie den Wert der am nächsten liegenden Frequenz.

Bei unbekanntem Verhältnissen geben Sie den Kalibrierfaktor 1 ein. In diesem Fall können Sie jedoch nicht mit maximaler Genauigkeit messen.

### 3.3.3 Sondenkorrekturdaten

Die Geräte EMR haben einen internen Speicher für sondentypische Korrekturwerte ("Sondenkorrekturdaten"). Die Geräte EMR-200/-300 können gleichzeitig je einen Datensatz für bis zu 15 verschiedene Sondentypen speichern.

Bei der Lieferung wird pro mitgelieferter Sonde ein Datensatz werkseitig eingegeben. Auf dem Typenschild auf der Rückseite des Grundgeräts sind die Serienschilder aller mitgelieferten Sonden aufgeklebt.

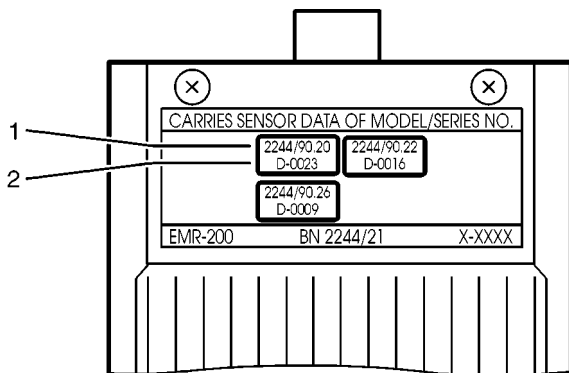


Bild 3-5 Typenschild des EMR-200/-300 mit den Serienschildern der mitgelieferten Sonden  
1 Baunummer der Sonde  
2 Seriennummer der Sonde

Wenn Sie mit den mitgelieferten Sonden arbeiten, brauchen Sie nichts weiteres zu tun. Das Grundgerät erkennt den angeschlossenen Sondentyp und liest den betreffenden Datensatz. Wenn Sie eine Sonde bei eingeschaltetem Gerät aufstecken, erscheint folgende Meldung:



Bild 3-6 Meldung des EMR-200/-300 nach Aufstecken der Sonde  
1 Sondentyp und Ausgabe  
2 Relative Empfindlichkeit,  
gerundet auf zwei Stellen

Diese Daten müssen mit den Angaben auf dem Typenschild der Sonde übereinstimmen.

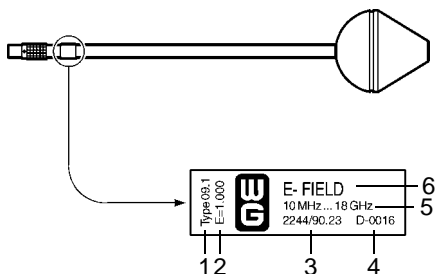


Bild 3-7 Feldsonde  
 1 Typen- und Ausgabennummer (Typ 9, Ausgabe 1)  
 2 Relative Empfindlichkeit  
 3 Baunummer  
 4 Seriennummer (Serie D, laufende Nummer 16)  
 5 Frequenzbereich  
 6 Feldart (E- oder H-Feld-Sonde)

## **Verwendung einer zweiten Sonde gleichen Typs**

Wenn Sie zwei Sonden gleichen Typs und gleicher Ausgabe haben, so können Sie kurzfristig mit dem Datensatz der einen Sonde auch die zweite Sonde betreiben. Dies kann notwendig sein, wenn Sie kurzfristig eine Ersatzsonde einsetzen müssen.

Zwei Sonden gleichen Typs und gleicher Ausgabe unterscheiden sich nur durch verschiedene relative Empfindlichkeiten. Die so entstehende Meßabweichung kann durch Eingabe eines entsprechenden Kalibrierfaktors CAL kompensiert werden oder einfach in Kauf genommen werden.



Normalerweise sollte aber ein Grundgerät nur mit einer Sonde eines Typs betrieben werden. Insbesondere sollten keine Ersatzsonden gleichen Typs aber unterschiedlicher Ausgabe benutzt werden.

Beim Umstieg auf eine Sonde gleichen Typs, aber unterschiedlicher Ausgabe sollte auf jeden Fall der zugehörige Datensatz ins Grundgerät übertragen werden; siehe "Handhabung nachträglich bestellter Sonden".

### ***Handhabung nachträglich bestellter Sonden***

Zusammen mit der Sonde erhalten Sie eine Diskette mit den Sondenkorrekturdaten. Dieser Datensatz muß in das Grundgerät übertragen werden.

Eine Erläuterung der Vorgehensweise finden Sie im Kapitel 6.1 auf Seite 6-1.

# 4 Bedienung und Betrieb

## 4.1 Bedien- und Anzeigeelemente

### LCD-Anzeige


Element	Funktion
MEM	Meßwertspeicher eingeschaltet (EMR-30/-300)
AVRG MAX	Auswertart Anzeige leer: Auswertart "Aktuell" Anzeige AVRG: Auswertart "Average" Anzeige MAX: Auswertart "Max aktuell" Anzeige AVRG+MAX: Auswertart "Max average"
52.70 -----	"Große" 7-Segmentanzeige mit digitalem Meßwert in der gewählten Einheit und Auswertart Überschreitung des Anzeigebereichs
AV/m mW/cm <sup>2</sup>	Maßeinheit Anzeige V/m: elektrische Feldstärke Anzeige A/m: magnetische Feldstärke Anzeige W/m <sup>2</sup> und mW/cm <sup>2</sup> : Leistungsdichte Anzeige (leer): Prozentuale Leistungsdichte Anzeige (gegenüber dem Grenzwert des Standards)
	Analoge Meßwertdarstellung in logarithmischem Maßstab für Tendenzbeobachtungen. Lebt mit dem aktuellen Meßwert.
■))	Anzeige ein: Alarm eingeschaltet Anzeige aus: Alarm ausgeschaltet
80.00	"Kleine" 7-Segmentanzeige z.B. mit Grenzwert, bezogen auf die gewählte Maßeinheit

Tabelle 4-1 Die Elemente der Meßanzeige

## Alarm-Anzeige


Element	Funktion
LEDs	Optische Alarmanzeige
	Akustische Alarmanzeige durch eingebauten Lautsprecher

Tabelle 4-2 Alarm-Anzeige

## Tastatur


Element	Funktion
	<p>Wahl der Einheit</p> <p>1. Wenn eine Feldstärke-Einheit (V/m oder A/m) eingestellt ist: Umschalten auf die Leistungsdichte-Einheit <math>\text{mW}/\text{cm}^2</math>.</p> <p><i>Hinweis:</i> Bei Verwendung von frequenzgangbewerteten Sonden erfolgt keine Umschaltung.</p> <p>2. Hin- und Herschalten zwischen den Leistungsdichte-Einheiten <math>\text{mW}/\text{cm}^2</math> und <math>\text{W}/\text{m}^2</math>.</p> <p>Nach Aufrufen der Anzeige LIM oder CAL und bei gedrückter Taste SHIFT schaltet die Eingabe weiter zur nächsten Ziffer.</p>

Tabelle 4-3 Tastatur





Element	Funktion
	<p>Wahl der Einheit</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wenn eine Leistungsdichte-Einheit (<math>\text{mW}/\text{cm}^2</math> oder <math>\text{W}/\text{m}^2</math>) eingestellt ist: Umschalten auf die Standard-Feldstärkeeinheit der Sonde</li> <li>2. Hin- und Herschalten zwischen den Feldstärke-Einheiten V/m und A/m.</li> </ol> <p><i>Hinweis:</i> Bei Verwendung von frequenzgangbewerteten Sonden erfolgt keine Umschaltung. Nach Aufrufen der Anzeige LIM oder CAL und bei gedrückter Taste SHIFT wird die blinkende Dezimalstelle um eine Stufe vergrößert.</p>
	<p>Gerät ein- und ausschalten</p> <p>Bei gedrückter Taste SHIFT werden alle Mittelungsspeicher zurückgesetzt.</p>
	<p>Schaltet zyklisch um zwischen den Auswertearten „Aktuell“, „Max aktuell“, „Average“ und „Max average“.</p> <p>Bei gedrückter Taste SHIFT wird der Alarm aus- und eingeschaltet.</p>
	<p>Der erste Tastendruck ruft die Anzeige LIM auf und eröffnet die Grenzwerteingabe.</p> <p>Der zweite Tastendruck ruft die Anzeige CAL auf und eröffnet die Eingabe des Kalibrierfaktors. Der nächste Tastendruck ruft die Anzeige ATI auf und eröffnet die Eingabe der Mittelungszeit. Bei gedrückter Taste SHIFT erscheint die Anzeige AOFF und eröffnet das Abschalten des automatischen Nullabgleichs.</p> <p>Nach Aufrufen der Anzeige LIM oder CAL und bei gedrückter Taste SHIFT wird die blinkende Dezimalstelle um eine Stufe verkleinert.</p>

Tabelle 4-3 Tastatur (Fortsetzung)


Element	Funktion
	Nur wirksam zusammen mit den Tasten mit blau gekennzeichnete(r) Zweitfunktion: Bei gedrückter Taste SHIFT haben diese Tasten die Funktion $\Rightarrow$ , $\Uparrow$ , $\Downarrow$ und ALARM.

Tabelle 4-3 Tastatur (Fortsetzung)

	<p><i>Mittelwert der Feldstärke/Leistungsdichte</i> in einem räumlich ausgedehnten Gebiet bestimmen: Durch kurzen Tastendruck wird die manuelle Meßwertaufnahme geöffnet. Weiteres Drücken der Taste an bestimmten Punkten des zu untersuchenden Gebiets bewirkt fortlaufende quadratische Mittelwertbildung der Feldstärke. Durch langen Tastendruck wird die automatische Meßwertaufnahme geöffnet (Beep). Permanentes Drücken der Taste im zu untersuchenden Gebiet bewirkt eine kontinuierliche Mittelwertbildung.</p> <p><i>Meßwerte löschen:</i> Bei zusätzlich gedrückter Taste SHIFT und kurzem Tastendruck (CLEAR) werden einzelne Speicherplätze des Meßwertspeichers gelöscht. Bei zusätzlich gedrückter Taste SHIFT und langem Tastendruck (CLEAR) wird der komplette Meßwertspeicher gelöscht.</p>
	<p><i>Meßwertspeicher:</i> Durch kurzen Tastendruck werden einzelne Meßwerte abgespeichert. Durch langen Tastendruck wird das Memory-Menü geöffnet, um den Speicherinhalt anzuschauen, den Zeitabstand <math>dt</math> zu ändern und die Baudrate einzustellen. Bei zusätzlich gedrückter Taste SHIFT wird das Abspeichern von Meßsequenzen gestartet oder gestoppt.</p>


	<p><b>Echtzeituhr:</b> Durch kurzen Tastendruck werden nacheinander die Uhrzeit, das Datum und die Jahreszahl angezeigt. Durch langen Tastendruck wird das Menü zur Einstellung dieser Daten geöffnet.</p> <p><b>Drucken:</b> Bei zusätzlich gedrückter Taste SHIFT werden gespeicherte Meßwerte über einen angeschlossenen Drucker ausgegeben.</p>
---	---

Tabelle 4-4 Tastatur (nur EMR-30/-300)

## Sonstige Elemente



Element	Funktion
	<p>Optische Schnittstelle Zum Auslesen von Meßdaten und zum Einspeichern von Kalibrierdaten</p>
	<p>Ladebuchse Zum Anschluß des Ladegeräts NT-20; eine laufende Messung wird beim Anschluß des Ladegeräts abgebrochen, das Gerät schaltet auf Ladebetrieb um.</p>
Akkufach	Nimmt die Akkus oder Batterien auf
Kal.Tabelle	Kalibrierfaktoren für verschiedene Frequenzen (EMR-20/-30)
Typenschild	Enthält die Typenschilder der Sonden, die mitgeliefert wurden und deren Kalibrierdatensatz im Grundgerät gespeichert ist (EMR-200/-300)

Tabelle 4-5 Sonstige Elemente

## 4.2 Sonde aufstecken und entfernen

### Sonde aufstecken

Die Anschlußbuchse für die Sonde ist eine 12 polige LEMO-Spezialbuchse. Sonde so auf das Grundgerät aufsetzen, daß der rote Punkt der Sonde in die gleiche Richtung zeigt, wie der rote Punkt der Buchse. Stecker an der Verriegelungshülse in Richtung Grundgerät drücken, bis Steckersicherung einrastet.

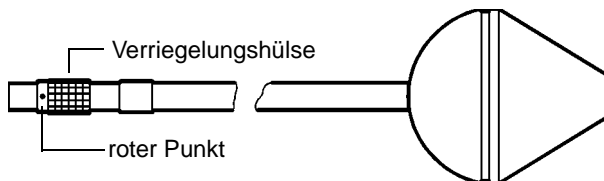


Bild 4-1 Sondenstecke

Wenn Sie eine Sonde bei eingeschaltetem Gerät aufstecken, erscheint folgende Meldung:

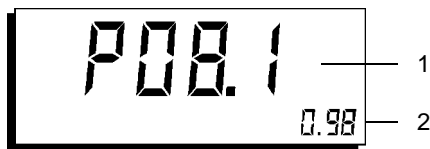


Bild 4-2 Meldung nach Aufstecken der Sonde  
1 Sondentyp und Ausgabe  
2 Relative Empfindlichkeit,  
gerundet auf zwei Stellen

## Sonde entfernen

Stecker an der Verriegelungshülse in Richtung der Sonde ziehen; die Steckersicherung rastet aus und die Sonde läßt sich abnehmen.

Wenn Sie die Sonde bei eingeschaltetem Gerät abziehen, erscheint folgende Meldung:



Bild 4-3 Meldung nach Abziehen der Sonde

Die Meldungen nach Bild 4-2 und Bild 4-3 unterbrechen den Meßbetrieb.

So setzen Sie den Meßbetrieb nach einem Sondenwechsel fort:

- Drücken Sie eine beliebige Taste (außer ON/OFF und SHIFT).



## 4.3 Gerät ein- und ausschalten

### Einschalten

Taste **ON/OFF** kurzzeitig drücken. Der EMR schaltet sich ein. Zuerst läuft ein Selbsttest ab:

- Die Alarm-LEDs leuchten und alle Elemente der Anzeige werden sichtbar.
- Während die Hardware geprüft wird, erscheint auf der Anzeige abwechselnd "CAL" und eine 3- (bzw. 4-) stellige Zahl, die den aktuellen Kalibrierfaktor darstellt. Beim Selbsttest werden Speicher, A/D-Wandler, vorhandene Sonden-Parameter für den aktuellen Sondentyp, sowie die interne Betriebsspannungen geprüft.
- Die Batteriespannung wird im Bargraph mit einer 4-stufigen Auflösung dargestellt; siehe Seite 3-2

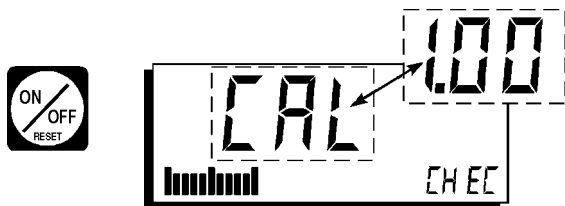


Bild 4-4 Nach dem Einschalten läuft ein Selbsttest ab

- Der Signalgeber zeigt das Ende des Selbsttests akustisch an.

Nach dem Selbsttest findet ein Nullabgleich statt (siehe Kapitel 4.6).

Das Erscheinen der Meßanzeige im Display zeigt die Betriebsbereitschaft an.



Bild 4-5 Das Gerät ist meßbereit, wenn der Meßwert zusammen mit anderen Anzeigen sichtbar ist

Um Fehlmessungen zu vermeiden, zeigt das Gerät nach dem Einschalten stets die Standardeinheit an (z.B. V/m, wenn eine E-Feld-Sonde aufgesteckt ist).

Unabhängig von den Einstellungen vor Abschalten des Gerätes wird der automatische Nullabgleich aktiviert und die Auswertart "Aktuell" gewählt.

Alle anderen Einstellungen (Grenzwert LIMIT, Kalibrierfaktor CAL und ALARM ein/aus) sind so wie vor dem Ausschalten.

### **Verhalten bei Störung**

Wenn nach dem Einschalten keine Anzeige erscheint oder das Gerät sich nicht bedienen läßt, sind wahrscheinlich die Akkus tiefentladen. Versuchen Sie die Akkus über den Ladeerhaltungsstrom wieder aufzuladen; siehe Kapitel 3.1. Führt diese Maßnahme nicht zum Erfolg, so wechseln Sie bitte die Akkus.

## Ausschalten

Taste **ON/OFF** drücken. Der EMR schaltet sich aus.

### 4.3.1 Erläuterungen

#### *Maßeinheiten*

Der EMR-20/-30 kann nur mit der E-Feld-Sonde Typ 8 betrieben werden und mißt die elektrische Feldstärke E. Damit verbunden ist seine Standardeinheit V/m.

Der EMR-200/-300 mißt, abhängig von der aufgesteckten Sonde das E-Feld oder H-Feld. Bei Verwendung der nicht frequenzgangbewerteten Sonden wird als Standardeinheit die elektrische Feldstärke E in V/m oder die magnetische Feldstärke H in A/m angezeigt. Alle anderen Einheiten, d.h. die jeweils andere Feldstärke sowie die Leistungsdichte (in  $\text{mW/cm}^2$  und  $\text{W/m}^2$ ) werden aus der für elektromagnetische Strahlung allgemein gültigen Fernfeldformel berechnet. Bei Verwendung von frequenzgangbewerteten Sonden wird die prozentuale Leistungsdichte gegenüber dem im jeweiligen Standard angegebenen Grenzwert angezeigt. Das Gerät erkennt automatisch den Sondentyp und schaltet auf die entsprechende Standardeinheit um, wenn Sie das Gerät einschalten oder eine andere Sonde aufstecken.

**Wichtig:** Die Umrechnung gilt nicht im Nahfeld von Strahlungsquellen, da hier keine allgemein definierbaren Beziehungen zwischen der elektrischen und der magnetischen Feldstärke existieren! Im Nahfeld sollte immer mit der Standardeinheit der Sonde gemessen werden.

## **Auswertearten**

Die Analoganzeige (Bargraph) lebt mit den aktuellen Meßwerten. Die Digitalanzeige bietet aus dem aktuellen und den internen Meßwerten vier verschiedene Auswertearten zur Wahl an:

- **Aktuell**  
Digital- und Analoganzeige zeigen immer den letzten erfaßten Meßwert der Sonde an.
- **Max aktuell (MAX)**  
Die Digitalanzeige zeigt den höchsten Meßwert seit dem Einschalten bzw. Reset an.
- **Average (AVRG)**  
Die Digitalanzeige zeigt den aktuellen quadratischen Mittelwert aus allen internen Meßwerten, die innerhalb der Mittelungszeit (seit dem Einschalten bzw. Reset) genommen worden sind, an.  
Die Mittelungszeit ist stufig zwischen 4 Sekunden und 15 Minuten einstellbar. Die Anzeige wird alle 4 s aufgefrischt.

- **Max average (MAX AVR)**  
Die Digitalanzeige zeigt den höchsten Mittelwert seit dem Einschalten bzw. Reset an.

Geräteintern stehen die Meßwerte seit dem Einschalten bzw. Reset zur Verfügung. Daher wird der aktuelle Mittelwert und die Maximalwerte nach dem Umschalten auf die entsprechende Auswertart sofort angezeigt.

### **Zurücksetzen der internen Meßwerte (Reset)**

Soll definiert mit der Meßwertaufnahme begonnen werden kann die interne Meßwertbearbeitung mit <SHIFT> und <RESET(ON/OFF)> neu gestartet werden. Dabei werden die Werte AVR, MAX , MAX AVR zurückgesetzt.

**Hinweis** (nur EMR-30/-300): In manchen Betriebszuständen werden die internen Werte MAX, AVR, MAX AVR automatisch zurückgesetzt; siehe Kapitel 4.8.2.

### **Kalibrierfaktor CAL**

Der Kalibrierfaktor CAL dient zur Kalibrierung der Meßwertanzeige. Der geräteinterne Meßwert der Feldstärke wird mit dem eingegebenen Kalibrierfaktor CAL multipliziert bevor er als Meßwert im Display angezeigt bzw. abgespeichert wird. Der Einstellbereich erstreckt sich zwischen 0,20 und 50,00. Die Eingabemethode finden Sie auf Seite 4-28.

Häufig wird der Kalibrierfaktor CAL zur Eingabe der frequenzabhängigen Empfindlichkeit der Feldsonden genutzt um die Meßgenauigkeit zu erhöhen. Für diese Anwendung stehen die frequenzabhängigen Sondenkalibrierfaktoren zur Verfügung; siehe Seite 3-15. In vielen Fällen reicht die Meß-

genauigkeit auch ohne Berücksichtigung der Frequenzabhängigkeit der Sondenkalibrierfaktoren völlig aus. In diesem Fall kann der Kalibrierfaktor CAL auf 1,00 eingestellt werden.

**Hinweis:** Feldsonden, frequenzgangbewertet nach Standard sind mit einer definierten Frequenzabhängigkeit der Empfindlichkeit versehen. In diesem Fall verändert sich die Anzeige quadratisch mit dem Kalibrierfaktor CAL.

## **Grenzwert LIMIT**

Der Grenzwert dient zur automatischen Überwachung der Anzeigewerte und ist für die Alarmanzeige ausschlaggebend. Der Grenzwert ist in der Standardeinheit der Sonde editierbar.

Bei Verwendung einer nicht frequenzgangbewerteten Sonde ist der Grenzwert zusätzlich in den beiden Leistungsdichte-einheiten editierbar. In diesem Fall wird der Grenzwert beim Umschalten der Maßeinheit in diese Einheit umgerechnet.

Für frequenzgangbewertete und nicht frequenzgangbewertete stehen zwei voneinander unabhängige Grenzwerte zur Verfügung. Beim Wechsel zwischen diesen beiden Sondenarten wird automatisch der jeweilige Wert der letzten Benutzung gewählt.

In der Einheit V/m ist der kleinste einstellbare Wert auf 1 V/m begrenzt.

Die Methode zum Einstellen des Grenzwerts finden Sie auf Seite 4-26.

## **Mittelungszeit ATI**

Die gewählte Mittelungszeit wird nur in den Auswertarten "AVRG" und "MAX AVRG" berücksichtigt. Mit Auswahl der Mittelungszeit wird diejenige Zeitspanne festgelegt, innerhalb derer die anfallenden Feldstärke- Meßwerte quadratisch gemittelt und als Mittelwert angezeigt werden.

**Hinweis (nur EMR-30/-300):** Wird in den Auswertarten "AVRG" und "MAX AVRG" eine Meßsequenz automatisch aufgezeichnet ist der Zeitabstand  $dt$  mit der gewählten Mittelungszeit verbunden Kapitel 4.8.2.

## 4.4 Meßvorbereitung

### 4.4.1 Meßaufgabe definieren und Meßmethode festlegen

#### ***Strahlungsquelle(n) und Expositionsbereich***

Bevor Sie das Gerät einstellen, sollten Sie nach Möglichkeit die folgenden Punkte klären. Sie liefern Ihnen Entscheidungshilfen für die Wahl der Geräteeinstellung und erhöhen die Meßsicherheit.

- Beschaffen Sie sich Informationen über die Strahlungsquelle. Die wichtigste Angabe ist die Frequenz; sie beeinflusst die Wahl des Grenzwerts und wird eventuell für die Auswahl des Kalibrierfaktors benötigt. Weitere Senderdaten (z.B. Modulation) können für die Wahl des Grenzwerts nützlich sein.
- Wie weit ist die Strahlungsquelle entfernt? Liegen Fernfeld- oder Nahfeldverhältnisse vor?  
Im Bereich weniger Wellenlängen (Richtwert drei Wellenlängen) um die Strahlungsquelle liegen Nahfeldverhältnisse vor.



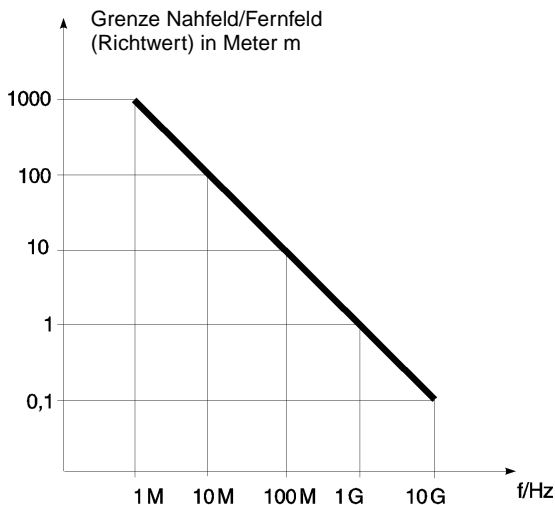


Bild 4-6 Grenze zwischen Nah- und Fernfeld in Abhängigkeit von der Frequenz (Richtwerte)

- Liegen Mischverhältnisse vor, d.h. sind (möglicherweise) weitere Strahlungsquellen in der Nähe? Falls ja: Welche Quelle überwiegt?

## ***Hinweise zur Wahl der Geräteeinstellung***

### **Wahl der Maßeinheit**

Die einschlägigen Normen und Richtlinien enthalten i.allg. Vorgaben, in welchen Fällen die Feldstärke und in welchen die Leistungsdichte überwacht werden soll. Kriterien dafür sind in erster Linie die Frequenz und die Entfernung von der Strahlungsquelle (liegen Nahfeld- oder Fernfeldverhältnisse vor?).

Empfehlungen:

Wählen Sie die Einheiten der Leistungsdichte nur bei Messungen im Fernfeld von Quellen mit Frequenzen ab ca. 30 MHz. Die Einheiten  $\text{mW/cm}^2$  und  $\text{W/m}^2$  decken verschiedene Empfindlichkeitsbereiche ab:

$$1 \text{ mW/cm}^2 = 10 \text{ W/m}^2.$$

frequenzgangbewertete Sonden zeigen die prozentuale Belastung bezogen auf den Grenzwert des jeweiligen Standards an. Diese Anzeige ist hierbei grundsätzlich auf die Leistungsdichte bezogen (quadratisch zur Feldstärke).

Wählen Sie in den folgenden Fällen nur die Standardeinheit (Kapitel 4.3.1 auf Seite 4-10):

- Bei Frequenzen bis ca. 30 MHz
- Im Nahfeld von Quellen
- Bei unbekanntem elektromagnetischen Feldern

Orientieren Sie sich bei Mischfrequenzen an der Frequenz, deren Einfluß am Meßort überwiegt oder verwenden Sie eine frequenzgangbewertete Sonde.

### **Wahl der Auswertart**

- Auswertarten "Aktuell" und "Max aktuell"  
Diese beiden Auswertarten eignen sich vorrangig für kurze oder orientierende Messungen, z.B. zur Bestimmung unbekannter Felder oder als orientierende Messung beim Betreten eines Expositionsbereichs.
- Auswertarten "Average und Max average"  
Diese beiden Auswertarten eignen sich vorrangig zur Überwachung bei längerem Aufenthalt im Expositionsbereich. Sie sind in den einschlägigen Richtlinien erlaubt und sollten dann verwendet werden, wenn die aktuellen Meßwerte deutlich schwanken.

### **Wahl des Grenzwerts LIMIT**

Entnehmen Sie den zulässigen Grenzwert für die gewählte Maßeinheit und Auswertart der maßgeblichen Norm oder Richtlinie.

Wählen Sie in folgenden Fällen sicherheitshalber einen kleineren Grenzwert (Richtwert 10% des normalen Grenzwerts):

- Bei Messungen im Nahfeld, da die Belastung von elektrischer und magnetischer Feldstärke abhängt, aber nur eine Komponente erfaßt wird. Es existiert hier keine definierbare Beziehung zwischen beiden Feldkomponenten.
- Bei schwierig zu bewertenden Feldverhältnissen, z.B. bei Mischfrequenzen.
- Bei gepulsten Signalen.

- Bei ungenügenden Kenntnissen über die vorhandenen Strahlungsquellen, insbesondere dann, wenn die Frequenz oder die Modulationsart nicht bekannt ist.

#### 4.4.2 Gerät einstellen

##### *Maßeinheit einstellen*

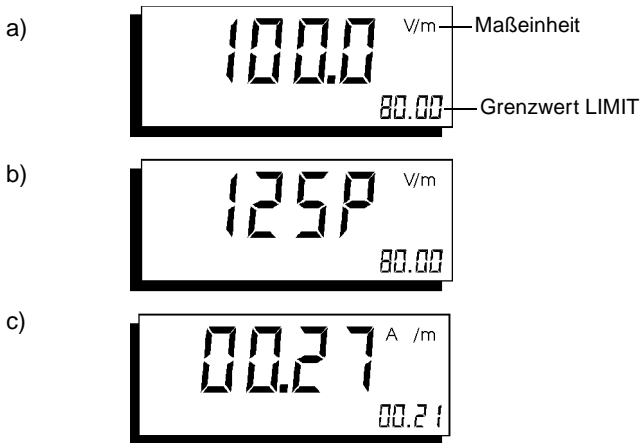


Bild 4-7 Feldstärkeanzeige am Beispiel der E-Feldsonde, nicht frequenzgangbewertet

- Elektrische Feldstärke (Standardeinheit)
- Prozentwert der elektr. Feldstärke vom gewählten Grenzwert LIMIT.
- Magnetische Feldstärke (Nicht-Standardeinheit)



Bild 4-8 Anzeige am Beispiel der E-Feldsonde, frequenzgangbewertet. Prozentuale Leistungsflußdichte gegenüber dem Grenzwert des jeweiligen Standards.

Die Auswahl der Maßeinheit ist bei Verwendung der frequenzgangbewerteten Sonden nicht möglich.

- Mit der Taste **V/m / A/m** läßt sich die gemessene Feldstärke in drei verschiedenen Einheiten darstellen; vgl. Bild 4-7. Jeder Tastendruck bewirkt eine Weiterschaltung in:
  - Standardeinheit
  - Prozentwert vom Grenzwert
  - Nicht-Standardeinheit.

Im Falle der E-Feld-Sonde erfolgt somit eine Umschaltung in V/m ---> Prozent vom eingestellten Grenzwert LIMIT ---> A/m.

Die zugrundeliegende Maßeinheit ist die Standardeinheit der aufgesteckten Sonde.

Nach dem Einschalten des Geräts oder beim Umschalten von der Leistungsdichte auf die Feldstärke erscheint immer die Standardeinheit der Sonde.

- Mit der Taste **mW/cm<sup>2</sup>** läßt sich die berechnete Leistungsdichte in drei verschiedenen Einheiten darstellen:  
 $mW/cm^2$  ---> Prozent vom Grenzwert LIMIT --->  $W/m^2$   
 Die zugrundeliegende Maßeinheit beim Prozentwert ist  $mW/cm^2$ .

### Anzeige in Prozent vom eingestellten Grenzwert LIMIT

Der Prozentwert wird im Format XXXP angezeigt (z.B. 125P für 125 %). Die zugrundeliegende Maßeinheit erscheint am rechten Rand der Anzeige. Im darunterliegenden Anzeigefeld ist der eingestellte Grenzwert LIMIT eingblendet; Seite 4-26. Der Wert bezieht sich auf die aktuell angezeigte Maßeinheit.

Beim Umschalten der Maßeinheit zwischen Feldstärke und Leistungsdichte ändert sich die Prozentangabe, da die Leistungsdichte proportional zum Quadrat der Feldstärke ist (doppelte Feldstärke bedeutet vierfache Leistungsdichte!).

Einheit	V/m	W/m <sup>2</sup>
Grenzwert LIMIT	50	6,6
Meßwert	100	26,5
Anzeige	200P	400P

Tabelle 4-6 Prozentanzeige in Einheiten der Feldstärke und Leistungsdichte (Beispiel)

**Hinweis:** Die Anzeige "Prozent vom Grenzwert LIMIT" darf nicht mit der Anzeige "Prozentualen Leistungsdichte" (bei Verwendung einer frequenzgangbewerteten Sonde) verwechselt werden. Beide Anzeigen sind systembedingt nur in Sonderfällen miteinander vergleichbar.

Beachten Sie die unterschiedliche Darstellung der jeweiligen Einheiten im Display.

So schalten Sie die Maßeinheit mit Hilfe der Tasten  $\text{mW}/\text{cm}^2$  und  $\text{V}/\text{m}$  /  $\text{A}/\text{m}$  um:

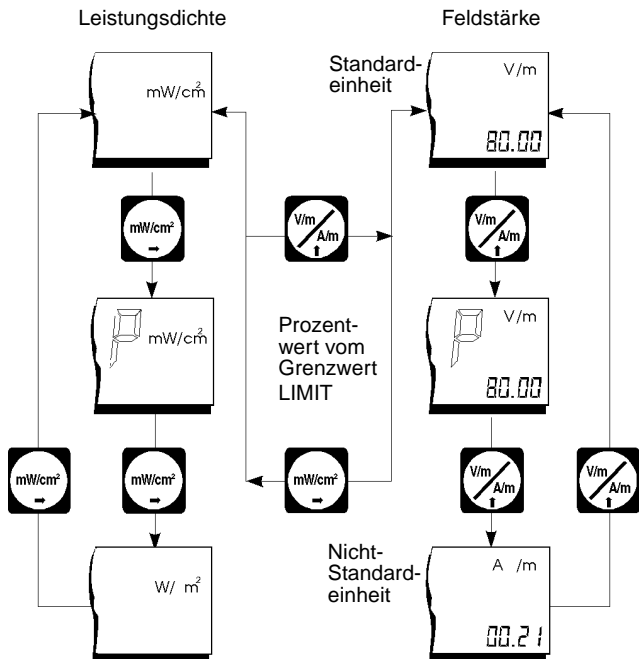


Bild 4-9 Wirkung der Tasten  $\text{mW}/\text{cm}^2$  und  $\text{V}/\text{m}$  /  $\text{A}/\text{m}$   
(Beispiel: E-Feld-Sonde, nicht frequenzgangbewertet)



## Auswertart einstellen

Nach dem Einschalten des Geräts erscheint immer die Auswertart "Aktuell".

So schalten Sie die Auswertart mit der Taste **MAX/AVRG** um:

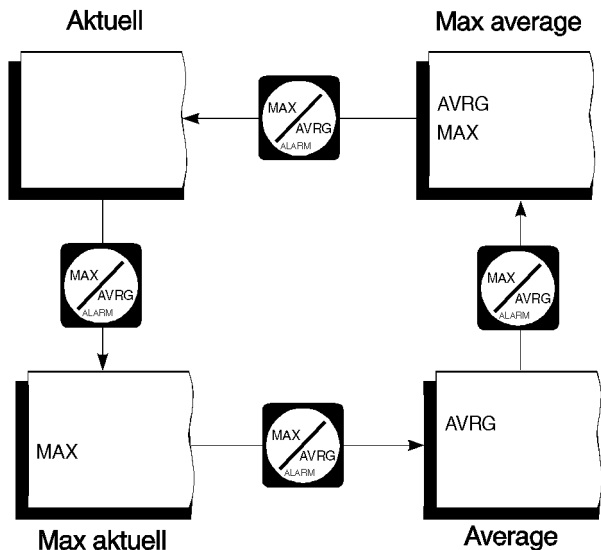


Bild 4-10 Wirkung der Taste MAX/AVRG

### Anzeigewert zurücksetzen

Die Meßwertanzeige in den Auswertarten "Max aktuell", "Average" und "Max average" läßt sich bei Bedarf zurücksetzen:

- Drücken Sie die Tasten **SHIFT + RESET** (ON/OFF). Die Auswertarten werden neu gestartet.

**Hinweis** (nur EMR-30/-300): In seltenen Betriebszuständen werden die internen Werte MAX, AVG, MAX AVG automatisch zurückgesetzt; siehe Kapitel 4.8.2.

### Anzeigewert einfrieren

Der aktuell angezeigte Meßwert kann unabhängig von der eingestellten Auswertart eingefroren werden.

- Drücken Sie die Taste **SHIFT**. Solange die Taste niedergedrückt bleibt, erscheint der eingefrorene Meßwert. Nach Loslassen der Taste wird die Anzeige aktualisiert.

## **Grenzwert eingeben**

Kontrollieren Sie vor der Eingabe, ob die LCD-Anzeige die richtige Maßeinheit zeigt. Falls nein: Stellen Sie die richtige Maßeinheit ein.

So geben Sie den Grenzwert ein:

- Drücken Sie die Taste **LIMIT/CAL**. In der LCD-Anzeige erscheint die Anzeige LIM. Die Grenzwerteingabe ist geöffnet.



Bild 4-11 Anzeige LIM. Die editierbare Ziffer blinkt.

- Editieren Sie die blinkende Ziffer im Feld für den Grenzwert, indem Sie bei gedrückter **SHIFT**-Taste mit der Taste  $\uparrow$  den Wert erhöhen oder mit der Taste  $\downarrow$  den Wert erniedrigen. Wenn Sie die Pfeiltasten länger gedrückt halten, wird der Ziffernwechsel beschleunigt.

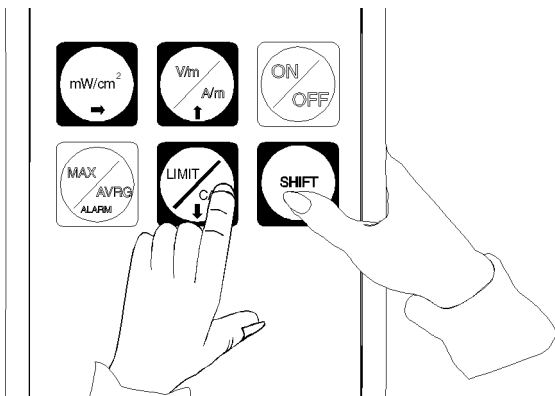


Bild 4-12 Ausführen der blau gekennzeichneten Tastenfunktionen: Halten Sie die Taste **SHIFT** gedrückt und drücken Sie die Taste  $\Rightarrow$ ,  $\uparrow$  oder  $\downarrow$ .

- Drücken Sie die Taste **SHIFT** +  $\Rightarrow$ . Die blinkende Eingabeanzeige wandert weiter zur nächsten Ziffer.
- Editieren Sie die nächste Ziffer mit **SHIFT** +  $\uparrow$  oder **SHIFT** +  $\downarrow$  und wiederholen Sie die Prozedur für die restlichen Ziffern.

So kehren Sie von der Anzeige LIM zur Meßanzeige zurück:

- Entweder Sie drücken eine beliebige Taste (außer **SHIFT** und **LIMIT/CAL**)
- oder Sie warten kurz. Wenn Sie zehn Sekunden lang keine Eingabe machen, kehrt das Gerät automatisch zur Meßanzeige zurück. In diesem Fall geht die neue Einstellung verloren und es wird mit dem ursprünglichen Wert weitergearbeitet.

**Hinweis:** Wenn das Gerät zur Meßanzeige zurückkehrt, bevor Sie die Eingabe abgeschlossen haben, so rufen Sie die Anzeige LIM erneut auf (Taste LIMIT/CAL drücken) und führen Sie die Eingabe erneut durch.

## **Kalibrierfaktor CAL eingeben**

So geben Sie den Kalibrierfaktor ein:

- Aus der Anzeige LIM: Drücken Sie die Taste **LIMIT/CAL**.
- Aus der Meßwertanzeige: Drücken Sie die Taste **LIMIT/CAL** zweimal.

In der LCD-Anzeige erscheint die Anzeige CAL. Die Eingabe des Kalibrierfaktors ist geöffnet.

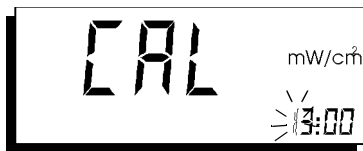


Bild 4-13 Anzeige CAL. Die Digitalanzeige rechts unten zeigt den eingestellten Kalibrierfaktor an. Die editierbare Ziffer blinkt.

- Editieren Sie die blinkende Ziffer im Feld für den Kalibrierfaktor, indem Sie bei gedrückter SHIFT-Taste mit der Taste ↑ den Wert erhöhen oder mit der Taste ↓ den Wert erniedrigen. Wenn Sie die Pfeiltasten länger gedrückt halten, wird der Ziffernwechsel beschleunigt.

- Drücken Sie die Taste **SHIFT**+  $\Rightarrow$ . Die blinkende Eingabeanzeige wandert weiter zur nächsten Ziffer.
- Editieren Sie die nächste Ziffer mit **SHIFT** +  $\uparrow$  oder **SHIFT** +  $\downarrow$  und wiederholen Sie die Prozedur für die restlichen Ziffern.

So kehren Sie von der Anzeige CAL zur Meßanzeige zurück:

- Entweder Sie drücken eine beliebige Taste (außer SHIFT und LIMIT/CAL)
- oder Sie warten kurz. Wenn Sie zehn Sekunden lang keine Eingabe machen, kehrt das Gerät automatisch zur Meßanzeige zurück. In diesem Fall geht die neue Einstellung verloren und es wird mit dem ursprünglichen Wert weitergearbeitet.

**Hinweis:** Wenn das Gerät zur Meßanzeige zurückkehrt, bevor Sie die Eingabe abgeschlossen haben, so rufen Sie die Anzeige CAL erneut auf (zweimal LIMIT/CAL drücken) und führen Sie die Eingabe erneut durch.

## Mittelungszeit eingeben

Falls während der Messungen die Auswertart "AVRG" oder "MAX AVRГ" genutzt wird wählen bzw. kontrollieren Sie zuvor die eingestellte Mittelungszeit. Viele Standards erlauben eine Mittelungszeit von bis zu sechs Minuten.

So geben Sie die Mittelungszeit ein:

- Drücken Sie die Taste **LIMIT/CAL** **so oft bis** in der LCD-Anzeige die Anzeige ATI erscheint. Die Eingabe der Mittelungszeit ist geöffnet.



Bild 4-14 Anzeige ATI

Die Digitalanzeige rechts unten zeigt die eingestellte Mittelungszeit an (Minuten : Sekunden).

- Editieren Sie die Mittelungszeit indem Sie bei gedrückter **SHIFT**-Taste mit der Taste  $\uparrow$  den Wert erhöhen oder mit der Taste  $\downarrow$  den Wert erniedrigen. Wenn Sie die Pfeiltasten länger gedrückt halten, wird der Zahlenwechsel beschleunigt.

So kehren Sie von der Anzeige ATI zur Meßanzeige zurück:

- Entweder Sie drücken eine beliebige Taste (außer SHIFT und LIMIT/CAL)
- oder Sie warten kurz. Wenn Sie zehn Sekunden lang keine Eingabe machen, kehrt das Gerät automatisch zur Meßanzeige zurück. In diesem Fall geht die neue Einstellung verloren und es wird mit dem ursprünglichen Wert weitergearbeitet.

**Hinweis:** Wenn das Gerät zur Meßanzeige zurückkehrt, bevor Sie die Eingabe abgeschlossen haben, so rufen Sie die Anzeige ATI erneut auf (dreimal LIMIT/CAL drücken) und führen Sie die Eingabe erneut durch.



## Alarm ein- und ausschalten

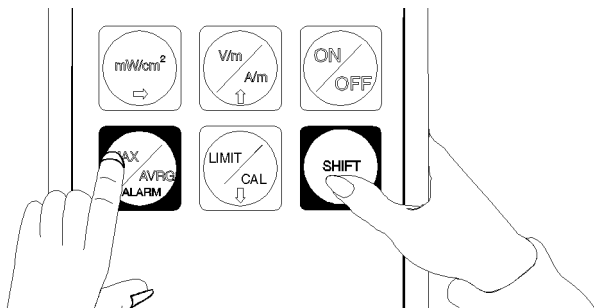


Bild 4-15 Die Tastenkombination SHIFT + ALARM schaltet den Alarm ein und aus.

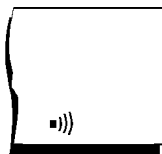


Bild 4-16 Die Alarmfunktion ist eingeschaltet

### **4.4.3 Kontrolle der Betriebsbereitschaft**

Stellen Sie vor dem Einsatz sicher, daß der Ladezustand der Stromversorgung für die vorgesehene Einsatzzeit ausreicht. Laden Sie rechtzeitig die Akkus nach oder setzen Sie frische Batterien ein (siehe Kapitel 3.1).

Sie können sich leicht von der Meßbereitschaft des Geräts überzeugen, indem Sie es vor eine leichte Strahlungsquelle halten, z.B. vor einen Computermonitor. Beobachten Sie, wie sich die Anzeige mit dem Abstand zum Bildschirm ändert. Mit zunehmendem Abstand müssen kleinere Feldstärkewerte angezeigt werden.

## 4.5 Durchführung von Messungen

**Wichtig:** Alle Feldstärkemeßgeräte, insbesondere solche mit abgesetzter Sonde weisen folgenden Effekt auf:

Wird die Sonde *schnell* bewegt, werden zu hohe Feldstärkewerte angezeigt, die nicht die tatsächlichen Feldverhältnisse beschreiben. Hervorgerufen wird dieser Effekt durch elektrostatische Aufladung.

Beim EMR wurde dieser Effekt durch besondere Konstruktionsmaßnahmen minimiert. Trotzdem können bei sehr schneller Sondenbewegung Feldstärken von einigen V/m angezeigt werden.

**Empfehlung:** Halten Sie das Gerät während der Messung einigermaßen ruhig. Löschen Sie gespeicherte Maximalwerte und Mittelwerte durch Drücken der Tasten **SHIFT + RESET** (vgl. Abschnitt auf Seite 4-25), bevor Sie die Auswertarten "Max aktuell", "Average" oder "Max average" benutzen.

## 4.5.1 Kurzzeitmessungen

### **Anwendung**

Bestimmung unbekannter Felder oder orientierende Messung beim Betreten eines Expositionsbereichs.

Verwenden Sie die Auswertart "Aktuell" oder "Max aktuell".

### **Vorgehen**

- Halten Sie das Gerät mit ausgestrecktem Arm.
- Führen Sie diese Messung an mehreren Stellen im Raum oder an Ihrem Arbeitsplatz durch, insbesondere dann, wenn unbekannte Feldverhältnisse vorliegen.
- Messen Sie insbesondere die Umgebung möglicher Strahler aus. Neben aktiven Strahlungsquellen können folgende Objekte als Strahler wirken:
  - Komponenten, die mit einer Quelle verbunden sind. Beispielsweise können bei Diathermiegeräten die Kabel Strahlung abgeben, so daß die maximale Belastung am Arbeitsplatz im Kniebereich auftritt.
  - Metallische Objekte, die das Feld einer weiter entfernten Quelle lokal verstärken.

## 4.5.2 Messungen bei längerem Aufenthalt im Expositionsbereich

### **Meßort**

Stellen Sie das Gerät an Ihrem Arbeitsplatz auf, zwischen sich und der maßgeblichen Strahlungsquelle. Messen Sie dort, wo Teile Ihres Körpers der Strahlungsquelle am nächsten kommen.

**Hinweis:** Verwenden Sie nur bei stark schwankenden aktuellen Meßwerten die Auswertart "Average" oder "Max average". Verwenden Sie ggf. den Aufsteller am Stoßschutz oder montieren Sie das Gerät auf einem Holz- oder Kunststoffstativ (siehe Kapitel 3.2).

### **Meßbeginn**

**Wichtig:** Wenn Sie das Gerät schon längere Zeit eingeschaltet haben, so sind bereits Meßwerte angefallen. Wenn Sie möchten, daß nur Meßwerte ab dem Zeitpunkt der Aufstellung am Einsatzort berücksichtigt werden, drücken Sie die Taste **SHIFT + RESET (ON/OFF)**.

### 4.5.3 Alarm

#### ***Alarmstufen***

Das Gerät unterscheidet zwei Alarmstufen.

- Alarmstufe 1:  
Überschreitet der digitale Anzeigewert 10% des eingestellten Grenzwertes, so ertönt eine Folge von Warntönen. Mit steigendem Anzeigewert wird der Abstand der Warntöne kürzer. In den Auswertarten "Aktuell" und "Average" wird die Tonfolge wieder langsamer bzw. erlischt, sobald der Anzeigewert zurückgeht. In den Auswertarten "Max aktuell" und "Max average" bleibt das Signal entsprechend dem Maximalwert erhalten.
- Alarmstufe 2:  
Überschreitet der Anzeigewert den Grenzwert, so ertönt ein Dauerton und die LEDs zeigen Dauerlicht. Sinkt der Anzeigewert in den Auswertarten "Aktuell" und "Average" wieder unter den Grenzwert, so geht der akustische Alarm auf das Verhalten in Alarmstufe 1 zurück. Durch Blinken der LEDs wird weiter angezeigt, daß ein Ereignis stattgefunden hat. In den Auswertarten "Max aktuell" und "Max average" bleibt das Signal entsprechend dem Maximalwert erhalten.

## ***Alarm löschen***

Löschen Sie die optische Alarmanzeige nach einer Überschreitung des Grenzwerts (Alarmstufe 2) durch einen beliebigen Tastendruck (außer SHIFT).

Löschen Sie die akustische Alarmanzeige in den Auswertarten "Max aktuell" und "Max average" durch Drücken der Tasten **SHIFT + RESET**.

## 4.6 Automatischer Nullabgleich

Nach dem Einschalten wird das Gerät in regelmäßigem Abstand (alle 6 Minuten) automatisch so abgeglichen, daß Fehlereinflüsse durch Offset und Temperaturschwankungen beseitigt werden. Während des Nullabgleichs wird die laufende Messung unterbrochen und in der Anzeige "null" dargestellt. Sie müssen nicht einen feldfreien Ort aufsuchen.



Bild 4-17 Anzeige während des automatischen Nullabgleichs

### ***Automatischen Nullabgleich abschalten***

So schalten Sie den automatischen Nullabgleich ab:

- Drücken Sie die Taste SHIFT + LIMIT/ CAL.

In der LCD-Anzeige erscheint die Anzeige AOFF. Die Abschaltung des automatischen Nullabgleichs ist möglich.

- Drücken Sie die Taste SHIFT + LIMIT/ CAL ein weiteres mal. Auf das Abschalten des automatischen Nullabgleichs wird durch ein kurzes Signal (Beep) hingewiesen.

Durch Drücken einer beliebigen Taste (außer SHIFT + LIMIT/CAL) oder wenn Sie zehn Sekunden lang keine Eingabe machen, kehrt das Gerät zur Meßanzeige zurück ohne daß der automatische Nullabgleich abgeschaltet wird.



Der automatische Nullabgleich kann nur durch Aus- und Einschalten des Gerätes wieder aktiviert werden.

## 4.7 Fehlermeldungen

Fehlermeldungen unterbrechen den Selbsttest und den Meßbetrieb. Ist eine Darstellung noch möglich, wird eine Fehlermeldung angezeigt.

### Mögliche Fehlermeldungen



Bild 4-18 Beim Test wurde ein Fehler erkannt.



Bild 4-19 Beim Test wurde erkannt, daß keine Sonde aufgesteckt ist.



Bild 4-20 Für den aufgesteckten Sondentyp liegen keine Kalibrierdaten vor.



Bild 4-21 Der gespeicherte Datensatz für den aufgesteckten Sondentyp weist einen Prüfsummenfehler auf und kann nicht verwendet werden.

### Weiteres Vorgehen bei Fehlern

1. Fehler beheben
2. Eine beliebige Taste drücken (außer ON/OFF und SHIFT).

Wenden Sie sich bei nicht behebbaren Fehlern an Ihre WG-Service-Stelle.

## 4.8 Meßwertspeicher (nur EMR-30/-300)

Der EMR-30/-300 hat zusätzlich eine Memory-Funktion, der ein nichtflüchtiger Speicher für maximal 1500 Meßwerte zugrunde liegt. Beim Ausschöpfen des kompletten Meßspeichers sind in der Auswertart "Aktuell" und "MAX" Meßsequenzen zwischen 10 Minuten ( $dt = 0,4 \text{ s}$ ) und 37,5 h ( $dt = 90 \text{ s}$ ) speicherbar.

Die Memory-Funktion bietet zwei prinzipielle Arten der Meßwertspeicherung:

- Einzelne Meßwerte abspeichern
- oder Meßsequenzen (Meßwertfolgen) abspeichern

## 4.8.1 Einzelne Meßwerte abspeichern

So speichern Sie einzelne Meßwerte ab (Bild 4-22):

- Drücken Sie die Taste **MEM** kurzzeitig. Die Nummer des aktuell belegten Speicherplatzes erscheint in der kleinen Anzeige. Bei jedem Tastendruck wird ein Meßwert abgespeichert und die Speicherplatznummer um eins erhöht. Zur Kennzeichnung des Speichervorgangs erscheint kurzzeitig "Stor(e)" anstelle des Meßwerts.

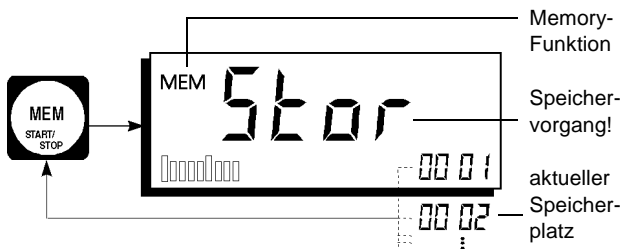


Bild 4-22 Einzelne Meßwerte abspeichern (beginnend bei Speicherplatz 0001)

## 4.8.2 Meßsequenzen abspeichern

So starten und stoppen Sie das Speichern von Meßsequenzen (Bild 4-23):

- Drücken Sie die Tasten **SHIFT + START/STOP (MEM)**. Die Aufzeichnung der Meßsequenz beginnt. Die Meßwerte werden im vorgegebenen Zeitabstand  $dt$  abgespeichert. Die Nummern der belegten Speicherplätze erscheinen sukzessive in der kleinen Anzeige.
- Drücken Sie erneut die Tasten **SHIFT + START/STOP (MEM)**. Die Aufzeichnung der Meßsequenz wird gestoppt.

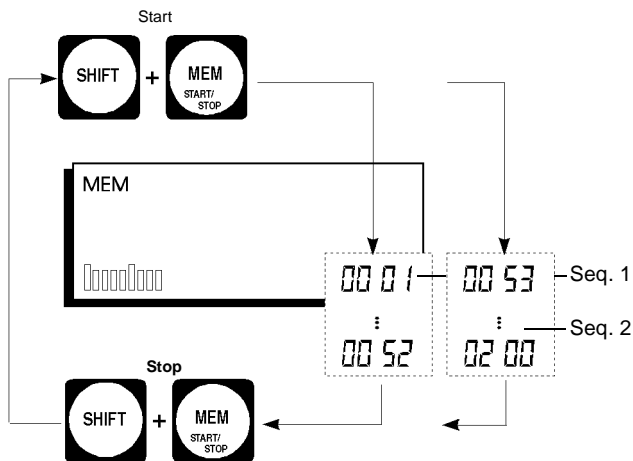


Bild 4-23 Meßsequenzen abspeichern, beginnend bei Speicherplatz 0001 (Sequenz 1) und 0053 (Sequenz 2)

**Hinweis:**

- Der zeitliche Abstand der Meßwertaufnahme ( $dt$ ) ist in den Auswertarten "Aktuell" und "MAX" zwischen 0,4 s und 90 s einstellbar; vgl. Seite 4-52.
- In den Auswertarten "Average" und "Max average" ist der Zeitabstand der gewählten Mittelungszeit ATI verbunden; siehe Seite 4-30

**Wichtig:**

Nach Stoppen einer Meßsequenz mit Zeitabstand  $dt = 0,4$  s werden die Werte MAX, AVRГ und MAX AVRГ zurückgesetzt. Die Wirkung entspricht der Tastenfunktion SHIFT + RESET (ON/OFF).

In den Auswertart "MAX" und "MAX AVRГ" werden die angefallenen Maximalwerte MAX und MAX AVRГ nach jedem erfolgten Speichervorgang (am Ende des Zeitabstands  $dt$ ) zurückgesetzt.

### 4.8.3 Meßwerte löschen

Für die Aufzeichnung neuer Meßwerte müssen Speicherplätze ggf. gelöscht werden. Speicherplätze können einzeln oder es kann der gesamte Speicherinhalt komplett gelöscht werden.

So löschen Sie einzelne Speicherplätze:

- Drücken Sie die Tasten **SHIFT + CLEAR (SPATIAL)** kurzzeitig. Der zuletzt gespeicherte Meßwert wird gelöscht. Die zugehörige Speicherplatznummer erscheint in der kleinen Anzeige (Bild 4-24).

So löschen Sie den kompletten Speicher:

- Drücken Sie die Tasten **SHIFT + CLEAR (SPATIAL)** für ca. 2 Sekunden. Der komplette Speicherinhalt wird gelöscht. In der kleinen Anzeige erscheint "ALL" als Hinweis, daß alle Speicherplätze gelöscht sind (Bild 4-24).

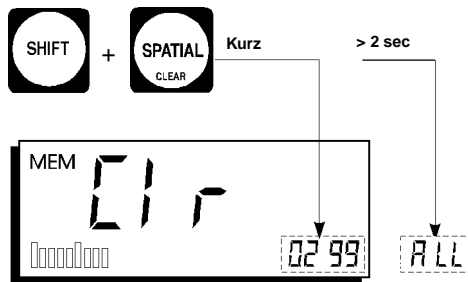


Bild 4-24 Einzelne oder alle Meßwerte löschen  
Cl(ea)r-Anzeige im Wechsel mit der Meßwertanzeige

## Anzeige “Speicher voll”

Der Speicher des EMR-30/-300 kann maximal 1500 Meßwerte aufnehmen. Verfolgen Sie beim Abspeichern die zunehmende Speicherplatz-Nummer, insbesondere bei Sequenzen mit kleinem Zeitabstand  $\Delta t$  oder wenn für die aktuelle Aufnahme nur noch ein Teil des Speichers zur Verfügung steht. Versuchen Sie bei vollem Speicher weitere Meßwerte zu speichern, erscheint die Statusanzeige “FULL”. Bevor Sie weiter Meßwerte aufnehmen wollen, müssen Sie Speicherplätze löschen.



Bild 4-25 Anzeige bei vollem Meßwertspeicher

### 4.8.4 Memory-Menü

Das Memory-Menü stellt im Zusammenhang mit dem Meßwertspeicher zusätzliche Funktionen bereit:

#### Viewer-Funktion

Die gespeicherten Meßwerte können zu einem späteren Zeitpunkt angeschaut werden. Alle belegten Speicherplätze sind zugänglich. Neben dem numerischen Anzeigewert erscheint die zum Zeitpunkt der Meßwertaufnahme eingestellte Maßeinheit und ggf. die Mittelungsart.



### Zeitabstand dt

In den Auswertarten "Aktuell" und "MAX" kann der Zeitabstand zwischen den Meßwerten bei der Aufzeichnung von Sequenzen wie folgt gewählt werden: 0,4 / 0,8 / 2 / 4 / 8 / 16 / 30 / 60 / 90 s.

In den Auswertarten "AVGR" und "MAX" AVGR" ist der Zeitabstand der gewählten Mittelungszeit ATI verbunden.

Der Zeitabstand dt wird mit folgender Formel berechnet:  
 $dt = 4 \text{ s} * \text{Aufrunden} (ATI / 24 \text{ s})$ ; siehe Tabelle 4-7.

Mittelungszeit ATI	4 s	8 s	12 s	20 s	32 s	48 s
Zeitabstand dt	4 s	4 s	4 s	4 s	8 s	8 s

Mittelungszeit ATI	1 min	2 min	4 min	6 min	10 min	15 min
Zeitabstand dt	12 s	20 s	40 s	60 s	100 s	152 s

Tabelle 4-7

### Baudrate

Die Baudrate kann für den seriellen Drucker wie folgt ausgewählt werden: 1200 / 2400 / 4800 / 9600 Baud.

**Hinweis:** Die eingestellten Werte des Zeitabstandes dt und der Baudrate bleiben nach dem Ausschalten des Geräts erhalten.

## ***Funktionen aufrufen (Bild 4-26)***

- Drücken Sie die Taste **MEM** für ca. 2 Sekunden. Sie befinden sich in der Viewer-Funktion des Memory-Menüs.
- Drücken Sie die Taste **MEM** (kurzer Tastendruck). Bei jedem erneuten Tastendruck werden die verfügbaren Funktionen angewählt.

***Hinweis:*** Um zur normalen Meßanzeige zurückzukehren drücken Sie eine beliebige Taste (außer MEM).

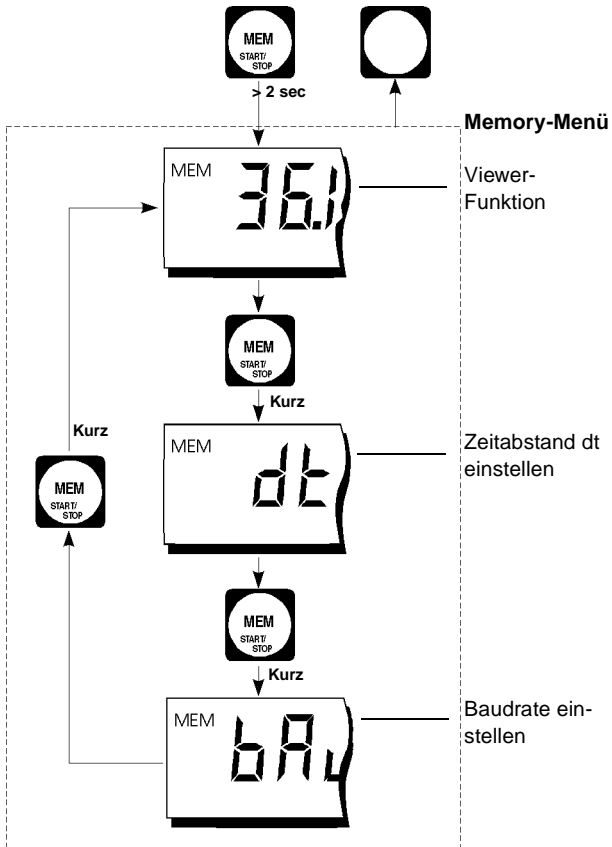


Bild 4-26 Das Memory-Menü

## Viewer-Funktion

Sie befinden sich in der Viewer-Funktion gemäß Bild 4-26.

Ausgehend vom zuletzt belegten Speicherplatz (höchste Nummer) können Sie den Inhalt der anderen Speicherplätze anschauen:

- Drücken Sie die Taste **SHIFT** +  $\downarrow$  ( $\uparrow$ ). Der nächst niedrigere (höhere) Speicherplatz wird mit dem Inhalt angezeigt. Durch weiteres Drücken der Taste **SHIFT** +  $\downarrow$  ( $\uparrow$ ) lassen sich alle belegten Speicherplätze anschauen.

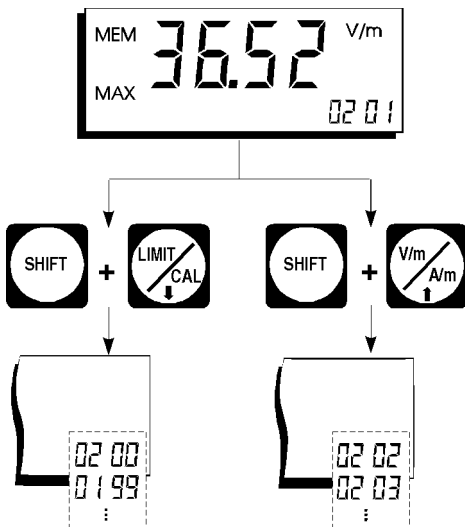


Bild 4-27 Speicherinhalt anschauen (beginnend bei Speicherplatz Nr. 0201)

## Zeitabstand dt einstellen

Sie befinden sich in der Menüposition "dt" des Memory-Menüs gemäß Bild 4-26.

- Drücken Sie die Taste **SHIFT** + ↓ (↑). Der nächst niedrigere (höhere) Zeitabstand erscheint in der kleinen Anzeige (Bild 4-28). Durch weiteres Drücken der Taste **SHIFT** + ↓ (↑) lassen sich alle verfügbaren Zeitabstände aktivieren.
- Drücken Sie eine beliebige Taste (außer MEM), um zur normalen Meßanzeige zurückzukehren.

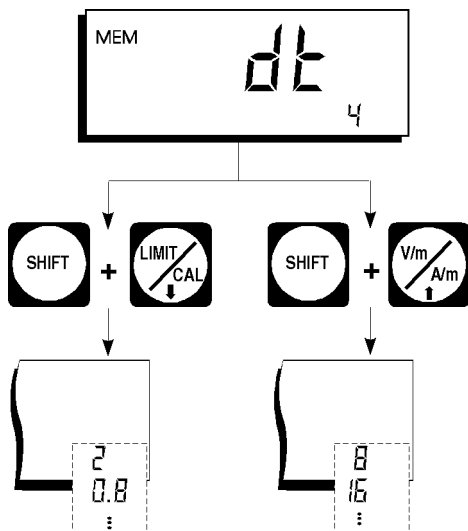


Bild 4-28 Zeitabstand verändern (Sekunden).

## Baudrate einstellen

Sie befinden sich in der Menüposition "bAud" des Memory-Menüs gemäß Bild 4-26.

- Drücken Sie die Taste **SHIFT** +  $\downarrow$  ( $\uparrow$ ). Die nächst niedrigere (höhere) Baudrate erscheint in der kleinen Anzeige (Bild 4-29). Durch weiteres Drücken der Taste **SHIFT** +  $\downarrow$  ( $\uparrow$ ) lassen sich alle verfügbaren Baudraten aktivieren.
- Drücken Sie eine beliebige Taste (außer MEM), um zur normalen Meßanzeige zurückzukehren.

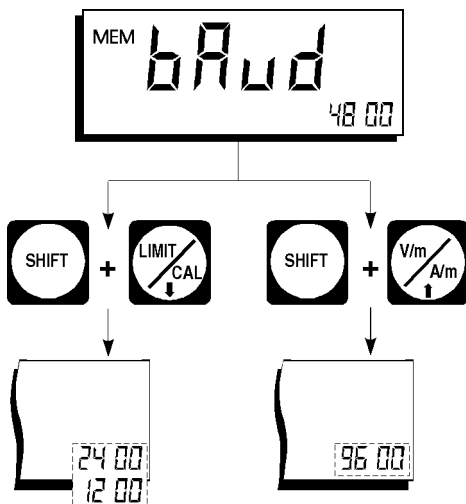


Bild 4-29 Baudrate verändern (ausgehend von 4 800 Baud)

### 4.8.5 Meßwerte drucken

Die abgespeicherten Meßwerte lassen sich zu einem späteren Zeitpunkt für Archivierzwecke ausdrucken. Pro Meßwert werden alle relevanten Geräteeinstellungen wie Maßeinheit, Auswertart (Mittelung), Kalibrierfaktor und die verwendete Sonde angegeben. Darüberhinaus ist jeder Meßwert mit dem Datum und der Uhrzeit gekennzeichnet, bei dem die Aufzeichnung stattfand. Der EMR-30/-300 besitzt hierzu eine Echtzeituhr (vgl. Kapitel 4.10).

Die Meßwertausgabe kann auf zwei verschiedene Arten erfolgen:

- direkt über einen Drucker mit RS-232-Schnittstelle
- über ein Terminal oder einen PC mit Terminalprogramm

Für den Druckerbetrieb ist ebenso wie für die Fernsteuerung des EMR-30/-300 das PC-Transfer-Set aus dem WG-Zubehörprogramm erforderlich; siehe hierzu Kapitel 5.

#### ***Meßwerte direkt ausdrucken***

Falls nur Ergebnisse auszudrucken sind, läßt sich der Drucker vom EMR-30/-300 aus ansteuern (RS-232-Schnittstelle). Einzige Voraussetzung ist eine Verbindung über das PC-Transfer-Set.

#### **Voreinstellungen**

Drucker: 1 Startbit, 8 Datenbits, 1 Stopbit  
Baudrate: 1200, 2400, 4800 oder 9600 Baud

EMR-30/-300: entsprechend der Baudrate des Druckers

## Ausgabeformat, Steuerzeichen

- Meßwerte: ASCII-Text
- Zeilenende: CR, LF
- Ende des Druckvorgangs: FF

Bei der Ausgabe werden keine druckerspezifischen Steuerzeichen verwendet, so daß jeder handelsübliche Drucker verwendbar ist.

## Druckvorgang starten

- Drücken Sie die Taste **SHIFT + PRINT (CLOCK)**.  
Der Druckvorgang wird gestartet. Der Druckerstatus "Prt" erscheint in der großen Anzeige, während die Speicherplatznummern in der kleinen Anzeige erscheint. Die Druckausgabe wird automatisch beendet, nachdem der letzte Speicherplatz ausgelesen wurde.

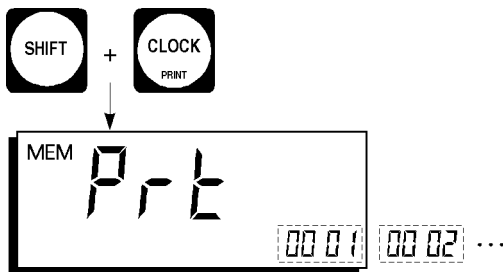


Bild 4-30 Anzeige bei Druckerbetrieb

**Hinweis:** Es werden alle belegten Speicherplätze ausgedruckt. Soll die Druckausgabe vorzeitig beendet werden, so drücken Sie erneut die Taste SHIFT+ PRINT.



## ***Meßwerte in den PC laden***

Ist eine Verbindung des EMR-30/-300 mit einem PC über das PC-Transfer-Set eingerichtet, so kann die Druckausgabe in eine Datei erfolgen. Benutzen Sie dazu das Programm ETS-1 oder "Terminal", das normalerweise Bestandteil des Betriebssystems MS Windows 3.1 ist.

### **Voreinstellungen mit Terminal**

PC:

- Terminalprogramm starten
- Konfigurations-Datei EMR\_PCT.TRM laden (Diskette PC-Transferset-Dokumentation).
- Terminalprogramm so einstellen, daß die empfangenen Meßdaten in eine Datei gespeichert werden (Dateiname angeben)

EMR-30/-300:

- Baudrate auf 4800 Baud einstellen

### **Druckvorgang**

- Drücken Sie die Taste **SHIFT + PRINT** um den Datentransfer zu starten. Auf dem Bildschirm können Sie den Datenempfang beobachten.
- Beenden Sie den Datenempfang mit dem Terminalprogramm, wenn der letzte Meßwert empfangen wurde. Speichern Sie die empfangenen Meßdaten jetzt in einer Datei. Sie können diese Datei wie gewohnt bearbeiten oder ausdrucken.

## 4.9 Spatial averaging (nur EMR-30/-300)

Mit der Betriebsart "Spatial averaging" lässt sich sehr bequem die mittlere Feldstärke in einem räumlich ausgedehnten Gebiet (Expositionsbereich) bestimmen. Während Sie sich mit dem EMR-30/-300 innerhalb einer definierten Zone bewegen, nimmt das Gerät Feldstärkeproben auf. Als Ergebnis erhalten Sie den quadratischen Feldstärke- Mittelwert aller aufgenommenen Proben.

Bei "Spatial Averaging" sind zwei Aufnahmearten möglich, die sich in der Handhabung unterscheiden:

- Mittelwertbildung durch manuelle Aufnahme von Meßwerten an diskreten Ortspunkten (bzw. Zeitpunkten).
- Mittelwertbildung durch automatische Aufnahme von Meßwerten. Beim Bewegen innerhalb des zu untersuchenden Gebiets werden kontinuierlich Meßwerte aufgenommen.



Bild 4-31 Betriebsart "Spatial Averaging" zur Bestimmung der mittleren Feldstärke innerhalb eines räumlich ausgedehnten Gebiets

In der Anzeige erscheint stets der Mittelwert der bisher aufgenommenen Meßwerte. Angezeigt werden Mittelwerte der Auswertart "Aktuell" ("Average" und "Max average" werden nicht berücksichtigt).

## **Manuelle Probennahme**

### **Mittlere Feldstärke im Expositionsbereich aufnehmen**

- Drücken Sie die Taste **SPATIAL** kurzzeitig. Der EMR-30/-300 ist aufnahmebereit.
- Bewegen Sie sich im vorgesehenen Expositionsbereich und drücken Sie jedesmal **SPATIAL**, wenn Sie Feldstärkeproben aufnehmen wollen. Nach jedem Tastendruck wird der Mittelwert der Feldstärke aktualisiert. Nach einer Aktualisierung bleibt der letzte Mittelwert (Digitalwert) eingefroren. Die Bargraph-Anzeige hingegen zeigt weiterhin den aktuellen Meßwert an.

### **Mittelwert abspeichern**

- Drücken Sie die Taste **MEM**. Der zuletzt angezeigte Mittelwert wird abgespeichert. Die Nummer des aktuell belegten Speicherplatzes erscheint in der kleinen Anzeige.

### **Betriebsart beenden**

- Drücken Sie die Tasten **SHIFT + CLEAR (SPATIAL)**. Die Betriebsart "Spatial averaging" wird beendet und Sie kehren in die normale Meßanzeige zurück.

## ***Automatische Probennahme***

### **Mittlere Feldstärke des Expositionsbereichs aufnehmen**

- Drücken Sie die Taste **SPATIAL** so lange, bis ein Beep ertönt. Nach etwa einer Sekunde ertönt ein zweiter Beep: Der EMR-30/-300 ist jetzt aufnahmebereit. (In der Anzeige erscheint 0.000, als Hinweis, daß noch kein Meßwert aufgenommen ist).
- Halten Sie die Taste **SPATIAL** niedergedrückt und bewegen Sie sich im vorgesehenen Expositionsbereich. Solange die Taste **SPATIAL** gedrückt bleibt, werden die Feldstärkeproben kontinuierlich aufgenommen, gemittelt und zur Anzeige gebracht. Ist die Taste gelöst, werden keine Proben aufgenommen. Der zuletzt gültige Mittelwert in der Digitalanzeige wird eingefroren. Die Bargraph-Anzeige zeigt weiterhin die aktuellen Feldstärkeverhältnisse an.

### **Mittelwert abspeichern**

- Drücken Sie die Taste **MEM**. Der zuletzt angezeigte Mittelwert wird abgespeichert. Die Nummer des aktuell belegten Speicherplatzes erscheint in der kleinen Anzeige.

### **Betriebsart beenden**

- Drücken Sie die Tasten **SHIFT + CLEAR (SPATIAL)**. Die Betriebsart "Spatial averaging" wird beendet und Sie kehren in die normale Meßanzeige zurück.

## 4.10 Echtzeituhr (nur EMR-30/-300)

Der EMR-30/-300 enthält eine Echtzeituhr, die zur Dokumentation der Meßwerte verwendet wird. Im Druckerprotokoll erscheint bei allen Meßwerten die Uhrzeit, das Datum und das Jahr, an dem die Aufzeichnung stattgefunden hat.

### ***Echtzeituhr anzeigen (Bild 4-32)***

- Drücken Sie die Taste **CLOCK** kurzzeitig. In der kleinen Anzeige erscheint die Uhrzeit. Nach erneutem Tastendruck erscheint das Datum bzw. die Jahreszahl.
- Zum Verlassen der Echtzeituhr-Anzeige drücken Sie eine beliebige Taste (außer CLOCK).

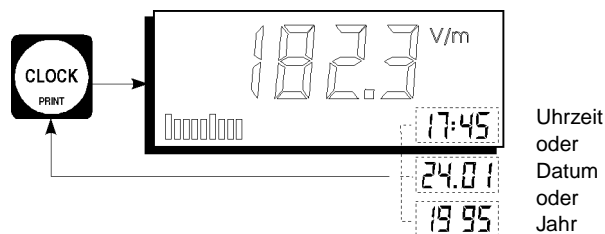


Bild 4-32 Anzeigen der Echtzeituhr (Umschaltung über CLOCK-Taste)

### ***Echtzeituhr einstellen (Bild 4-33)***

- Drücken Sie die Taste **CLOCK** für ca. 2 Sekunden. Sie befinden sich im Clock-Menü zur Einstellung der Daten der Echtzeituhr. Als erstes kann die Uhrzeit eingestellt werden; vgl. Abschnitt auf Seite 4-62.

- Drücken Sie die Taste **CLOCK** kurz, wenn Sie das Datum bzw. das Jahr einstellen wollen. (Bei jedem Tastendruck wird eine der drei Eingabemöglichkeiten aktiviert.)

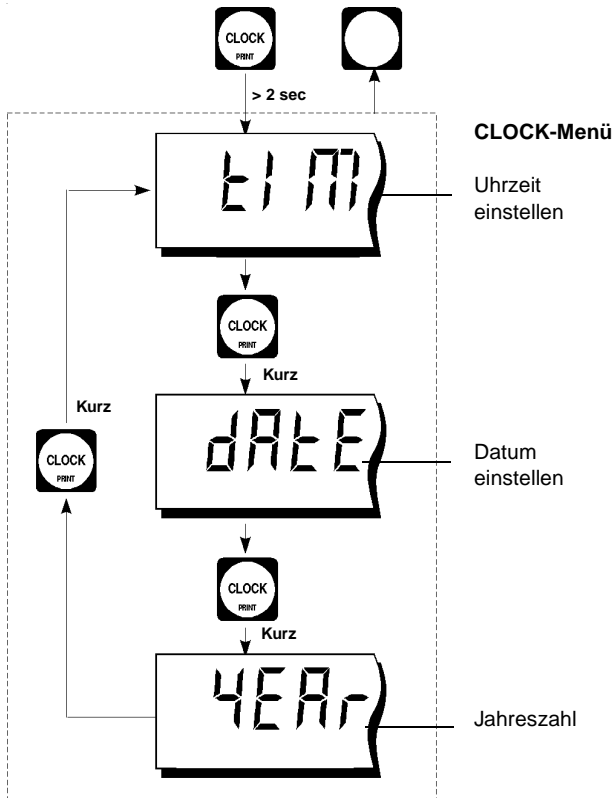


Bild 4-33 Das Clock-Menü zum Einstellen der Echtzeituhr

**Hinweis:** Sie verlassen das Clock-Menü, indem sie eine beliebige Taste (außer CLOCK) drücken.

## Uhrzeit eingeben

Sie befinden sich in der Menüposition "tiM" des Clock-Menüs; vgl. Bild 4-33, falls nicht

- Drücken Sie die Taste **CLOCK** so oft, bis in der Anzeige "tiM" erscheint. Die editierbare Ziffer in der kleinen Anzeige blinkt. Die Uhrzeit-Eingabe ist geöffnet.
- Editieren Sie die blinkende Ziffer in der kleinen Anzeige, indem Sie bei gedrückter **SHIFT**-Taste mit der Taste  $\uparrow$  den Wert erhöhen oder mit der Taste  $\downarrow$  den Wert erniedrigen. Wenn Sie die Pfeiltasten länger gedrückt halten, wird der Ziffernwechsel beschleunigt.
- Drücken Sie die Taste **SHIFT** +  $\Rightarrow$ . Die blinkende Eingabeanzeige wandert weiter zur nächsten Ziffer.
- Editieren Sie die nächste Ziffer mit **SHIFT** +  $\uparrow$  oder **SHIFT** +  $\downarrow$  und wiederholen Sie die Prozedur für die restlichen Ziffern.



Bild 4-34 Eingabe der Uhrzeit; die editierbare Ziffer blinkt

## Datum eingeben

Sie befinden sich in der Menüposition "dAtE" des Clock-Menüs; vgl. Bild 4-33, falls nicht

- Drücken Sie die Taste **CLOCK** so oft, bis in der Anzeige "dAtE" erscheint. Die editierbare Ziffer in der kleinen Anzeige blinkt. Die Datum-Eingabe ist geöffnet.
- Editieren Sie das Datum mit den Tasten **SHIFT** + ↑ ( ↓, ⇒).

## Jahreszahl eingeben

Sie befinden sich in der Menüposition "yEAR" des Clock-Menüs; vgl. Bild 4-33, falls nicht

- Drücken Sie die Taste **CLOCK** so oft, bis in der Anzeige "yEAR" erscheint. Die editierbare Ziffer in der kleinen Anzeige blinkt. Die Eingabe der Jahreszahl ist geöffnet.
- Editieren Sie die Jahreszahl mit den Tasten **SHIFT** + ↑ ( ↓, ⇒).

## Zur Meßanzeige zurückkehren

- Entweder Sie drücken eine beliebige Taste (außer SHIFT und CLOCK)
- oder Sie warten kurz. Wenn Sie zehn Sekunden lang keine Eingabe machen, kehrt das Gerät automatisch zur Meßanzeige zurück. In diesem Fall geht die neue Einstellung verloren und es wird mit dem ursprünglichen Wert weitergearbeitet.



***Notizen:***

## 5 Optische Schnittstelle

Beim Selbsttest, der nach dem Einschalten des Geräts automatisch abläuft, leuchtet die LED der optischen Schnittstelle kurz auf.

Über die optische Schnittstelle läßt sich das Gerät fernsteuern. Voraussetzung dafür ist das "PC- Transfer-Set", das aus einem Lichtwellenleiterkabel, einem optisch/elektrischen Wandler und einer Diskette besteht.

Auf den mitgelieferten Disketten befindet sich die Software ETS-1 und Infos für Programmierer (Befehlsätze). ETS-1 arbeitet mit einer Lab-Windows™-Oberfläche und ist für die gängigen Windows™-Betriebssysteme ausgelegt. ETS-1 konfiguriert die Schnittstelle automatisch, erlaubt den einfachen Download von Messdaten und unterstützt Einzel- und Dauermessungen.

Für die Geräte EMR-200/-300 ist außerdem ein Programm "EMR\_CONF" beigefügt, das es ermöglicht, die Sondendaten nachbestellter Sonden ins Grundgerät zu übertragen.

***Hinweis:***

- Die Dokumentation zur Fernsteuerung des EMR mit Hilfe des Terminalprogramms befindet sich in der Text-Datei "PCT\_DOC.TXT" der Diskette "PC-Transferset-Documentation". Hier finden Sie alle notwendigen Informationen zum Verbindungsaufbau und zu den verfügbaren Kommandos in englischer Sprache.
- Wichtig für EMR-200/-300:  
Im Verzeichnis EMR\PROBES finden Sie auch ein Programm, das es Ihnen ermöglicht, die Daten neuer Sonden ins Grundgerät zu übertragen.

## 6 Pflege und Wartung

### 6.1 Sondenkorrekturdaten speichern

Mit jeder nachträglich gelieferten Sonde erhalten Sie ein Typenschild zum Aufkleben auf das Grundgerät und eine Diskette mit den Sondenkorrekturdaten. Dieser Datensatz muß ins Grundgerät übertragen werden.

Wenn Sie den Datensatz nicht selbst ins Grundgerät übertragen wollen, so senden Sie das Grundgerät und die Sonde mit Zubehör an Ihre WG-Service-Stelle.

Sie können den Datensatz auch selber ins Grundgerät übertragen. Sie benötigen dazu folgende Hilfsmittel:

- Ein PC mit dem Betriebssystem Windows 3.1 oder höher
- Ein PC-Transfer-Set BN 2244/90.33 oder BN 2244/90.34 (im Lieferumfang der Geräte EMR-200/-300 enthalten).

#### **Datensatz ins Grundgerät übertragen**

1. Diskette, die das Verzeichnis EMR/PROBES enthält einlegen (im Lieferumfang der Sonde)
2. Mit setup.exe das Programm installieren
3. EMR\_CONF starten
4. Nach "Select Com Port" sind weitere Eingaben möglich
5. Mit "Probes Data" wird das Eingabefenster geöffnet
6. Schritt 1: Zunächst rechts oben (gelbes Fenster) den richtigen Sondentyp auswählen, damit der Datensatz der richtigen Speicherstelle/Sonde zugeordnet wird

7. Schritt 2: Versionsnummer, Seriennummer und die Angabe zur Relativen Empfindlichkeit finden Sie auf dem Typenschild der Sonde
8. Kleben Sie das mitgelieferte Typenschild der Sonde auf das Typenschild auf der Rückseite des Grundgerätes (siehe Bild A-4)

### ***Hinweis:***

Vor dem Einschreiben (Write) der Sondenkorrekturdaten in das EMR-Grundgerät empfiehlt sich zunächst ein Read auszulösen, um den Inhalt des Speichers im EMR zu kontrollieren

## **6.2 Reinigen des Geräts**

Ist das Gerät und die Sonde durch den Gebrauch verschmutzt, kann es mit einem mit Seifenlauge angefeuchteten Tuch gereinigt werden. Es ist darauf zu achten, daß keine Feuchtigkeit ins Geräteinnere gelangt. Trocknen Sie das Gerät oder die Sonde nach dem Reinigen mit einem trockenen Tuch ab.

## **6.3 Lithiumbatterie (nur EMR-30/-300)**

Die Stromversorgung für den nichtflüchtigen Meßwertspeicher und für die Echtzeituhr erfolgt beim EMR-30/-300 über eine eingebaute Lithiumbatterie. Die Batteriekapazität reicht bei normalem Betrieb für ca. 10 Jahre aus. Wird das Gerät-

jedoch längere Zeit bei hohen Temperaturen gelagert oder betrieben, kann die Lebensdauer der Batterie deutlich geringer sein.

Gehen abgespeicherte Meßwerte verloren oder wird eine falsche Uhrzeit angezeigt, ist dies ein Anzeichen daß die Batteriekapazität erschöpft ist.

Wenden Sie sich in diesem Fall an Ihre WG-Servicestelle, die Lithiumbatterie Ihres EMR-30/-300 austauscht und entsorgt.

---

***Wichtig:***

Versuchen Sie nicht selbst, die Lithiumbatterie zu wechseln.

## **6.4 Hinweise zur Reparatur und Wartung**

### **EMR**

Es sind keine besonderen Wartungsmaßnahmen notwendig. Im Schadens- oder Fehlerfall müssen Reparaturen fachgerecht durchgeführt werden.

### **Ladegerät**

Es sind keine besonderen Wartungsmaßnahmen notwendig. Im Schadens- oder Fehlerfall wird empfohlen, das Ladegerät gegen ein intaktes Gerät auszutauschen.

***Notizen:***

# 7 Zubehör

## 7.1 Verlängerungskabel BN 2244/90.35

Bei der Verwendung des Verlängerungskabels mit den EMR-Produkten ist folgendes zu beachten:

Grundsätzlich beeinflussen alle Verbindungen zwischen Sensor und Auswertegerät die Meßresultate von Feldmeßgeräten. Die Meßergebnisse können mit unterschiedlichen Orientierungen des Kabels im zu messenden Feld variieren. Insbesondere ist dies der Fall bei hochqualitativen geschirmten Ausführungen aufgrund des Einflusses der Schirmung auf das elektrische Feld, unabhängig von der Impedanz der Zuleitungen. Dies ist ein grundsätzliches physikalisches Problem, das nicht nur auf die EMR-Geräte zutrifft. Der Einfluß von Kabeln an Feldmeßsonden kann nicht explizit vorhergesagt werden, da er von individuell verschiedenen Einflußfaktoren abhängt, wie beispielsweise zu messende Frequenz, Polarisierung des Feldes, Ausrichtung des Sensors und Lage des Kabels zum Feld. Aus diesem Grunde empfiehlt Wandel & Goltermann für genaue Messungen den direkten Anschluß der Sonde auf dem Grundgerät ohne Verwendung dieses Verlängerungskabels. In diesem Zustand werden die Geräte auch kalibriert und erreichen die Datenblattangaben.

Bei praktischen Anwendungen kann es jedoch notwendig sein, eine Verlängerung zu benutzen, beispielsweise bei der Messung an sehr unzugänglichen Stellen. Hierbei ist folgendes zu beachten:



- Die Kalibrierdaten gelten nur für den direkten Anschluß der Sonde an das Anzeigegerät
- Der Frequenzgang und die Isotropie können von den Spezifikationen abweichen
- Die Empfindlichkeit reduziert sich um bis zu 20 dB
- Um den möglichen Einfluß des Verlängerungskabels zu testen, halten Sie den Sensor ruhig im Feld und bewegen Sie das Auswertegerät und das Kabel

Wandel & Goltermann empfiehlt den Einsatz des Verlängerungskabels nur für Go/No-Go Tests. Für die genaue und kalibrierte Auswertung der Felder sollte auf das Verlängerungskabel verzichtet werden.

## 7.2 Handprüfsender BN 2244/90.38

Der Handprüfsender dient zur Funktionskontrolle der EMR-Feldstärkemeßgeräte. Er sendet ein Dauersignal bei 27 MHz aus. Es handelt sich nicht um eine Kalibrierquelle.

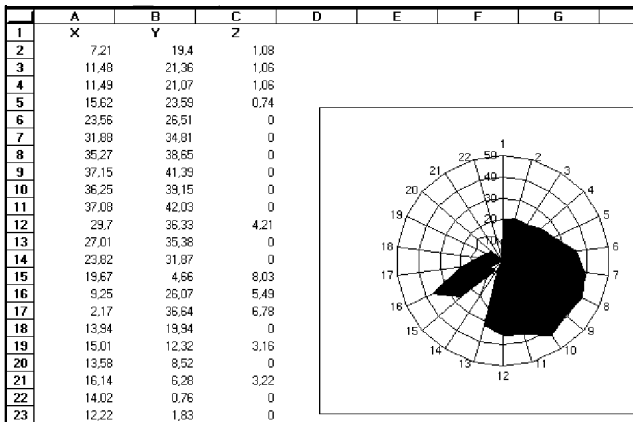


Bild 7-1 Defekter Sensor, Z-Achse ohne Meßwert

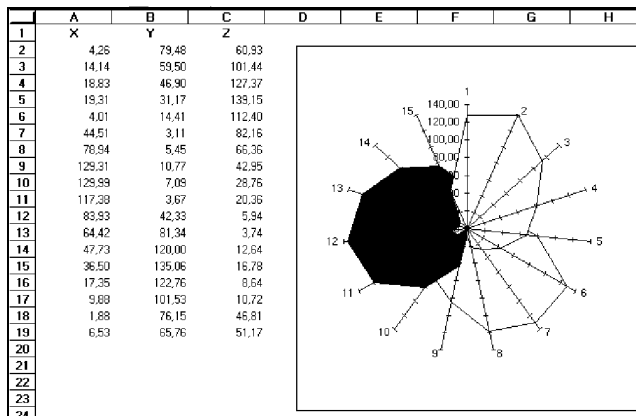


Bild 7-2 Funktionsfähiger Sensor, alle drei Achsen zeigen vergleichbare Meßwert an

Zur Funktionskontrolle wird der Handprüfsender direkt an die Sonde des zu prüfenden Meßgerätes gehalten.

Durch gegenseitiges Verdrehen kann die Anzeige zu einem Maximum gebracht werden. Bauart- und Ausbreitungsrichtungbedingt müssen die Raumachsen und die gefundenen Maxima nicht übereinstimmen. Ob bei isotropen Sonden alle drei Sensoren ordnungsgemäß arbeiten, läßt sich durch den Anschluß des zu prüfenden Meßgerätes mittels Transferset an den PC ermitteln. In der Betriebsart "ALL AXIS" lassen sich dann die Meßwerte aller drei Achsen unabhängig voneinander auslesen und deren Änderungen bei der Drehung um die Sondenachse kontrollieren.

Bindet man die Meßergebnisse in ein Tabellenkalkulationsprogramm wie z.B. Excel™ ein, kann man die Daten wie gezeigt zu einer Grafik umarbeiten und zur Dokumentation verwenden.

***Notizen:***

# 8 Technische Daten

## 8.1 Feldstärkemessung

### 8.1.1 Allgemeines

Meßprinzip . . . . .	digitale dreiachsige Messung
Richtcharakteristik . . . . .	isotrop, dreidimensional
Meßbereichswahl . . . . .	ein durchgehender Bereich
Anzeigeauflösung . . . . .	0,01 V/m 0,0001 A/m 0,01 (%)
Einschwingzeit. . . . .	typ. 1 s (0 bis 90 % des Meßwertes)
Auffrischrate der Anzeige . . . . .	typ. $\pm 400$ ms

## 8.1.2 E-Feld-Sonde Typ 8<sup>1</sup>

Alle hier angegebenen Daten gelten, wenn nicht anders vermerkt unter folgenden Bedingungen:

- Sinusförmige Signale
- das Gerät befindet sich im Fernfeld einer Quelle; der Sondenkopf zeigt zur Quelle (PS)
- Umgebungstemperatur:  $+23\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$
- Relative Luftfeuchte: 25% bis 75%

Sensortyp . . . . . elektrisches Feld (E)

Frequenzbereich. . . . . (30 kHz) 100 kHz bis 3 GHz

Spezifizierter Meßbereich . . . . . 1 bis 800 V/m  
0,0027 bis 1700 W/m<sup>2</sup>

Dynamik . . . . . typ.  $\pm 60\text{ dB}$

Absolutfehler

bei 27,5 V/m und 27,12 MHz . . . . .  $\pm 1,0\text{ dB}$

Linearität bezogen auf

27,5 V/m und 27,12 MHz . . .  $\pm 1,0\text{ dB}$  für 2,5 bis 800 V/m  
 $\pm 3,0\text{ dB}$  für 1 bis 2,5 V/m

---

<sup>1</sup> Die Geräteversionen EMR-20, EMR-20C, EMR-30, EMR-30C sind nur mit dieser Sonde ausrüstbar.

## Frequenzgang

Sonde Typ 8 mit Berücksichtigung

des typ. CAL-Faktors<sup>1</sup> . . .  $\pm 1,0$  dB (100 kHz bis 100 MHz)  
 $\pm 2,4$  dB (100 MHz bis 3 GHz)

Sonde Typ 8C mit erweiterter Kalibrierung<sup>2</sup> und Berücksichtigung des CAL-Faktors, inkl.

Kalibrierungengenauigkeit . . .  $\pm 0,5$  dB (100 kHz bis 100 MHz)  
 $\pm 1,4$  dB (100 MHz bis 3 GHz)

Isotropieabweichung

nur Feld-Sonde . . . . . typ.  $\pm 0,5$  dB für  $f > 1$  MHz

Sonde und Meßeinheit. . . . . typ.  $\pm 1,0$  dB für  $f > 1$  MHz

Überlastschutz

CW. . . . .  $0,7$  W/cm<sup>2</sup> (1,6 kV/m)

Puls . . . . .  $70$  W/cm<sup>2</sup> (16 kV/m)

H-Feldunterdrückung . . . . .  $> 20$  dB

Temperaturgang (0 bis +50 °C) . . . . .  $+1,0/-1,5$  dB

---

1 EMR-20, EMR-30 und EMR-200/-300-Grundgerät in Kombination mit Sonde Typ 8 BN 2244/90.20

2 EMR-20C, EMR-30C und EMR-200/-300-Grundgerät in Kombination mit Sonde Typ 8C BN 2244/90.21 (mit erweiterter Kalibrierung)



### 8.1.3 E-Feld-Sonde Typ 9

Alle hier angegebenen Daten gelten, wenn nicht anders vermerkt unter folgenden Bedingungen:

- Sinusförmige Signale
- das Gerät befindet sich im Fernfeld einer Quelle; die Sondenableitung liegt parallel zur H-Feldkomponente (PH)
- Umgebungstemperatur:  $+23\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$
- Relative Luftfeuchte: 25% bis 75%

Sensortyp . . . . . elektrisches Feld (E)

Frequenzbereich. . . . . 3 MHz bis 18 GHz

Spezifizierter Meßbereich . . . . . 1,2 bis 1000 V/m  
3,2 mW bis 2,6 kW/m<sup>2</sup>

Dynamik . . . . . typ. 60 dB

Absolutfehler

bei 27,5 V/m und 100 MHz . . . . .  $\pm 1,0\text{ dB}$

Linearität bezogen auf

27,5 V/m und 100 MHz . . . . .  $\pm 1,0\text{ dB}$  für 3 bis 1000 V/m  
 $\pm 3,0\text{ dB}$  für 1,2 bis 3 V/m

#### Frequenzgang

Sonde Typ 9 mit Berücksichtigung

des typ. CAL-Faktors<sup>1</sup> . . . . .  $\pm 1,5\text{ dB}$  (10 MHz bis 100 MHz)  
 $\pm 2,4\text{ dB}$  (100 MHz bis 8 GHz)  
 $\pm 3,0\text{ dB}$  (8 GHz bis 18 GHz)

---

<sup>1</sup> EMR-200/-300 in Kombination mit Sonde Typ 9 (BN 2244/90.22)

Sonde Typ 9C mit erweiterter Kalibrierung<sup>1</sup> und  
Berücksichtigung des CAL-Faktors, inkl.

Kalibrierungsgenauigkeit . . .  $\pm 0,5$  dB (10 MHz bis 200 MHz)  
 $\pm 1,4$  dB (200 MHz bis 8 GHz)  
 $\pm 1,8$  dB (8 GHz bis 18 GHz)

Isotropieabweichung

nur Feld-Sonde . . . . . typ.  $\pm 0,5$  dB ( $f > 10$  MHz)  
 Sonde und Meßeinheit. . . . . typ.  $\pm 1,5$  dB (10 MHz bis 8 GHz)  
 typ.  $\pm 2$  dB ( $f > 8$  GHz)<sup>2</sup>

Überlastschutz

CW. . . . .  $0,7$  W/cm<sup>2</sup> (1600 V/m)  
 Puls . . . . .  $70$  W/cm<sup>2</sup> (16 kV/m)

H-Feldunterdrückung . . . . .  $> 20$  dB

Temperaturgang (0 bis +50 °C) . . . . .  $\pm 0,8$  dB

---

1 EMR-200/-300 in Kombination mit Sonde Typ 9C (BN 2244/90.23)

2 Sondenableitung senkrecht zur Ausbreitungsrichtung

### 8.1.4 H-Feld-Sonde Typ 10

Alle hier angegebenen Daten gelten, wenn nicht anders vermerkt unter folgenden Bedingungen:

- Sinusförmige Signale
- das Gerät befindet sich im Fernfeld einer Quelle; die Sondenableitung liegt parallel zur H-Feldkomponente (PH)
- Umgebungstemperatur:  $+23\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$
- Relative Luftfeuchte: 25% bis 75%

Sensortyp . . . . . magnetisches Feld (H)

Frequenzbereich. . . . . 27 MHz bis 1 GHz

Spezifizierter Meßbereich . . . . . 0,03 bis 16 A/m

Dynamik . . . . . typ. 55 dB

Absolutfehler

bei 0,125 A/m und 100 MHz. . . . .  $\pm 1,0\text{ dB}$

Linearität bezogen auf

0,125 A/m und 100 MHz. . . . .  $\pm 1,0\text{ dB}$  für 0,07 bis 16 A/m  
 $\pm 3,0\text{ dB}$  für 0,03 bis 0,07 A/m

#### Frequenzgang

Sonde Typ 10 mit Berücksichtigung

des typ. CAL-Faktors<sup>1</sup> . . . . .  $\pm 1,0\text{ dB}$  (27 MHz bis 300 MHz)  
 $\pm 2,0\text{ dB}$  (300 MHz bis 1GHz)

---

<sup>1</sup> EMR-200/-300 in Kombination mit Sonde Typ 10 (BN 2244/90.26)

Sonde Typ 10C mit erweiterter Kalibrierung<sup>1</sup> und Berücksichtigung des CAL-Faktors, inkl.

Kalibrierungsgenauigkeit . . .  $\pm 0,5$  dB (10 MHz bis 300 MHz)  
 $\pm 0,65$  dB (300 MHz bis 750 MHz)  
 $\pm 1,2$  dB (750 MHz bis 1000 MHz)

Isotropieabweichung

nur Feld-Sonde . . . . .  $\pm 0,6$  dB ( $f < 800$  MHz)  
Sonde und Meßeinheit. . . . .  $\pm 1$  dB

Überlastschutz

CW. . . . . 20 A/m  
Puls . . . . . 200 A/m

E-Feldunterdrückung . . . . .  $> 20$  dB

Temperaturgang (0 bis  $+50$  °C) . . . . .  $\pm 0,8$  dB

---

1 EMR-200/-300 in Kombination mit Sonde Typ 10C (BN 2244/90.27)

## 8.1.5 E-Feld-Sonde Typ 11

Alle hier angegebenen Daten gelten, wenn nicht anders vermerkt unter folgenden Bedingungen:

- Sinusförmige Signale
- das Gerät befindet sich im Fernfeld einer Quelle; die Sondenableitung liegt parallel zur H-Feldkomponente (PH)
- Umgebungstemperatur:  $+23\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$
- Relative Luftfeuchte: 25% bis 75%

Sensortyp . . . . . elektrisches Feld (E)

Frequenzbereich. . . . . 10 MHz bis 60 GHz

Spezifizierter Meßbereich.. . . . 1 bis 300 V/m

Dynamik . . . . . ca. 50 dB

Absolutfehler

bei 27,5 V/m und 100 MHz . . . . .  $\pm 1\text{ dB}$

Linearität bezogen auf

27,5 V/m bei 100 MHz . . . . .  $\pm 1,0\text{ dB}$  für 2,5 bis 250 V/m  
 $\pm 3,0\text{ dB}$  für 1,1 bis 2,5 V/m

### Frequenzgang

Sonde Typ 11 mit Berücksichtigung  
 des typ. CAL-Faktors<sup>1</sup> . . . . .  $\pm 1\text{ dB}$  (10 MHz bis 40 GHz)

Isotropieabweichung

Nur Feldsonde . . . . . typ.  $\pm 0,7\text{ dB}$  (300 MHz)

Sonde und Meßeinheit . . . . . typ.  $\pm 1,0\text{ dB}$  (300 MHz)

---

<sup>1</sup> EMR-200/-300 in Kombination mit Sonde Typ 11 (BN 2244/90.24).

---

**Überlastgrenze**CW . . . . . 0,7 W/cm<sup>2</sup> (< 1000 V/m)Puls . . . . . 70 W/ cm<sup>2</sup> (< 16 kV/m)

H-Feldunterdrückung . . . . . &gt; 20 dB

Temperaturgang . . . . . ± 0,5 dB

## 8.1.6 H-Feld-Sonde Typ 12

Alle hier angegebenen Daten gelten, wenn nicht anders vermerkt unter folgenden Bedingungen:

- Sinusförmige Signale
- das Gerät befindet sich im Fernfeld einer Quelle; die Sonden-ableitung liegt parallel zur H-Feldkomponente (PH)
- Umgebungstemperatur:  $+23\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$
- Relative Luftfeuchte: 25% bis 75%

Sensortyp . . . . . magnetisches Feld (H)

Frequenzbereich. . . . . 300 kHz bis 30 MHz

Spezifizierter Meßbereich<sup>1</sup> . . . . . 0,02 A/m bis 16 A/m

Dynamik . . . . . ca. 60 dB

Absolutfehler

bei 0,125 A/m und 27,12 MHz . . . . .  $\pm 1\text{ dB}$

Linearität bezogen auf

0,125 A/m bei 27,12 MHz . . .  $\pm 1,0\text{ dB}$  für 0,05 bis 16 A/m  
 $\pm 3,0\text{ dB}$  für 0,02 bis 0,05 A/m

---

<sup>1</sup> Untere Meßbereichsgrenze gültig für Außerbandfeldstärken  $<0,5\text{ V/m}$  (200 bis 600 MHz) und gleichzeitig  $<0,03\text{ V/m}$  (600 bis 1000 MHz)

## Frequenzgang

Sonde Typ 12 mit Berücksichtigung  
des typ. CAL-Faktors . . .  $\pm 0,5$  dB (0,5 MHz bis 30 MHz)  
-3 dB bei 220 kHz

Sonde Typ 12C mit erweiterter Kalibrierung<sup>1</sup>  
und Berücksichtigung des typ. CAL-Faktors,  
inkl. Kalibrierengenauigkeit. .  $\pm 0,5$  dB (100 kHz bis 30 MHz)

## Isotropieabweichung

Nur Feldsonde . . . . . typ.  $\pm 0,5$  dB (f = 27,12 MHz)

Sonde und Meßeinheit . . . . . typ.  $\pm 1,0$  dB (f = 27,12 MHz)

Neben- . . . . . (60 MHz bis 120 MHz) typ. -20 dB  
empfangsstellen . . . . . (120 MHz bis 200 MHz) typ. -15 dB

E-Feldunterdrückung . . . . . typ. 20 dB

Temperaturgang . . . . .  $\pm 0,8$  dB

---

1 EMR-200/-300 Kombination mit Sonde Typ 12C (BN 2244/90.29)



## 8.1.7 H-Feld-Sonde Typ 13

Alle hier angegebenen Daten gelten, wenn nicht anders vermerkt unter folgenden Bedingungen:

- Sinusförmige Signale
- das Gerät befindet sich im Fernfeld einer Quelle; die Sondenableitung liegt parallel zur H-Feldkomponente (PH)
- Umgebungstemperatur:  $+23\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$
- Relative Luftfeuchte: 25% bis 75%

Sensortyp . . . . . magnetisches Feld (H)

Frequenzbereich. . . . . 3 kHz bis 3 MHz

Spezifizierter Meßbereich<sup>1</sup> . . . . . 0,3 A/m bis 250 A/m

Dynamik . . . . . ca. 60 dB

Absolutfehler

bei 1 A/m und 100 kHz. . . . .  $\pm 1\text{ dB}$

Linearität bezogen auf

1 A/m bei 100 kHz . . . . .  $\pm 1,0\text{ dB}$  für 0,73 bis 250 A/m  
 $\pm 3,0\text{ dB}$  für 0,29 bis 0,73 A/m

### Frequenzgang

Sonde Typ 13 mit Berücksichtigung  
 des typ. CAL-Faktors . . . . .  $\pm 0,8\text{ dB}$  (10 kHz bis 3 MHz)

---

<sup>1</sup> Untere Meßbereichsgrenze gültig für Außerbandfeldstärken  $<1,5\text{ V/m}$   
 (200 bis 600 MHz) und gleichzeitig  $<0,3\text{ V/m}$  (600 bis 1000 MHz)

Sonde Typ 13C mit erweiterter Kalibrierung<sup>1</sup>  
 und Berücksichtigung des CAL-Faktors,  
 inkl. Kalibrierungsgenauigkeit . . .  $\pm 0,5$  dB (3 kHz bis 3 MHz)

Isotropieabweichung

Nur Feldsonde . . . . . typ.  $\pm 0,5$  dB ( $f = 100$  kHz)

Nebenempfangsstellen . . (6 MHz bis 45 MHz) typ.  $-20$  dB

E-Feldunterdrückung . . . . . typ.  $20$  dB

Temperaturgang (0 bis  $+50^{\circ}\text{C}$ ) . . . . .  $\pm 0,8$  dB

### 8.1.8 E-Feld-Sonde, frequenzgangbewertet Typ 25

Alle hier angegebenen Daten gelten, wenn nicht anders vermerkt unter folgenden Bedingungen:

- Sinusförmige Signale
- das Gerät befindet sich im Fernfeld einer Quelle; die Sondenableitung liegt parallel zur H-Feldkomponente (PH)
- Umgebungstemperatur:  $+23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$
- Relative Luftfeuchte: 25% bis 75%

Sensortyp . . . . . elektrisches Feld (E)

Frequenzbereich. . . . . 300 kHz bis 18 GHz

Standard . . . . . FCC 96-326, 1996, occupational

Spezifizierter Meßbereich . . . . . 0,5 bis 600% (9999%)

---

1 EMR-200/-300 in Kombination mit Sonde Typ 13C (BN 2244/90.51)

Effektivwert (RMS) Abweichung . . . . .	<0,4 dB (bei 600%)
Dynamik (true RMS). . . . .	ca. 30 dB
Absolutfehler	
bei 50 % und 100 MHz. . . . .	$\pm 1$ dB
Linearität bezogen auf	
bei 50 % und 100 MHz. . . . .	$\pm 1,0$ dB für 3 bis 1000%
	$\pm 3,0$ dB für 0,5 bis 3%

## Frequenzgang

Sonde Typ 25 . . . . .	typ. $\pm 2$ dB ( $\leq 4$ GHz)
	typ. $\pm 3,5$ dB ( $> 4$ GHz)

### Isotropieabweichung

nur Feld-Sonde . . . . .	typ. $\pm 0,5$ dB ( $f > 10$ MHz)
Sonde und Meßeinheit . . . . .	typ. $\pm 1,5$ dB (10 MHz bis 8 GHz)
	typ. $\pm 2$ dB ( $f > 8$ GHz) <sup>1</sup>

### Überlastschutz

CW . . . . .	30 dB über Standard
Puls ( $< 10 \mu\text{s}$ ) . . . . .	50 dB über Standard

H-Feldunterdrückung . . . . .	typ. 20 dB
-------------------------------	------------

Temperaturgang (0 bis $+50^\circ\text{C}$ ) . . . . .	$\pm 1$ dB
---	------------

---

<sup>1</sup> Sondenableitung senkrecht zur Ausbreitungsrichtung

## 8.2 Anzeige und Warneinrichtung

Anzeigetyp . . . . .	LCD-Display, gerätespezifisch
Alarm, optisch . . . . .	helle, rote Leuchtdioden in der Folientastatur
Alarm, akustisch . . . . .	eingebauter Piezogeber, Tonfolge meßwertabhängig

## 8.3 Meßfunktionen

Einheiten

mit Sonde, nicht frequenzgangbewertet:

. . . . V/m, A/m, mW/cm<sup>2</sup>, W/m<sup>2</sup>, % vom Grenzwert LIMIT

mit Sonde, frequenzgangbewertet:

. . . . . % vom Grenzwert nach Standard

Detektion. . . . . .Diodengleichrichter

Meßwertangabe . . . . . aktueller Meßwert,  
Maximalwert oder Mittelwert

Mittelungszeit, stufig einstellbar . . . . . 4 s bis 15 Minuten

Alarmfunktion . . . . . Schwelle einstellbar und ein/aus

Kalibrierfaktor CAL. . . . . einstellbar

## 8.4 Selbsttests

Automatischer Selbsttest nach dem Einschalten:

A-D-Wandler, Batterie, Betriebsspannungen, Speicher und Nullabgleich.

Regelmäßiger Nullabgleich (abschaltbar) und Batterietest während des Betriebs. Alle Tests können während der Feldexposition ausgeführt werden.

## 8.5 Kalibrierung

Die Kalibration der Geräte ist auf nationale/ internationale Standards rückführbar. Der Umfang der Kalibrierung und die Art der mitgelieferten Dokumente ist abhängig von dem jeweiligen Sondentyp.

	Standard Kalibration	Erweiterte Kalibration
Typischer Frequenzgang	X	
Individuell gemessener Frequenzgang		X
Absolutpegel	X	X
Linearität	nur /90.20	nur /90.21

Isotropie		nur E-Feld-Sonde
Kalibrier- Schein	X	X
Kalibrierbericht (mit individuellen Daten)		X

Empfohlenes Bestätigungsintervall . . . . . 24 Monate

## 8.6 Schnittstellen

Serielle Schnittstelle für Meßdatentransfer,

Fernsteuerung und

Kalibrierung . . . . . V.24 (RS-232)  
optisch/bidirektional

## 8.7 Zusätzliche Funktionen EMR-30/EMR-300

Meßwertspeicher . . . . . 1500 Werte,  
manuell und automatische Meßsequenz

Räumliche Mittelung über eine  
Zeitperiode oder über Meßpunkte . . . . . ja

Echtzeituhr . . . . . ja

## 8.8 Allgemeine Daten

### Stromversorgung

Akkubetrieb . . . . . 2 x Mignon (AA) 1,2 V

Kapazität der Akkus . . . . . 600 mAh

Batteriebetrieb . . . . . 2 x Mignon (AA) 1,5 V

#### Betriebsdauer

Akku . . . . . typ. 8 h

Batterie (Alkali Mangan) . . . . . >15 h

Ladebetrieb . . . . . über mitgeliefertes Ladegerät NT-20

### Umgebungstemperatur

Betriebsbereich . . . . . 0 bis +50 °C

### Mechanische Beanspruchung

nach IEC 721-3 . . . . . Klasse 7M3

### Abmessungen und Gewicht

Abmessungen (b x h x t in mm)

inkl. Sensor und Stoßschutz. . . . . ca. 96 x 64 x 465

Gewicht (inkl. Akkus) . . . . . ca. 450 g

## 8.9 Bestellangaben

### Strahlungsmeßgeräte

Strahlungsmeßgerät <b>EMR-20</b> <sup>1</sup> . . . . .	.BN 2244/20
Strahlungsmeßgerät <b>EMR-20C</b> <sup>2</sup> . . . . .	.BN 2244/70
mit erweiterter Kalibrierung	
Strahlungsmeßgerät <b>EMR-30</b> <sup>1</sup> . . . . .	.BN 2244/30
Strahlungsmeßgerät <b>EMR-30C</b> <sup>2</sup> . . . . .	.BN 2244/80
mit erweiterter Kalibrierung	
Strahlungsmeßgerät <b>EMR-200</b> (Grundgerät) <sup>3</sup> . . . . .	.BN 2244/21
Strahlungsmeßgerät <b>EMR-300</b> (Grundgerät) <sup>3</sup> . . . . .	.BN 2244/31

### Feld-Sonden

E-Feld-Sonde 3 GHz (Typ 8) . . . . .	2244/90.20
E-Feld-Sonde 3 GHz (Typ 8C) <sup>4</sup> . . . . .	2244/90.21
E-Feld-Sonde 18 GHz (Typ 9) . . . . .	2244/90.22
E-Feld-Sonde 18 GHz (Typ 9C) <sup>4</sup> . . . . .	2244/90.23
H-Feld-Sonde 1 GHz (Typ 10) . . . . .	2244/90.26
H-Feld-Sonde 1 GHz (Typ 10C) <sup>4</sup> . . . . .	2244/90.27
E-Feld-Sonde 60 GHz (Typ 11) . . . . .	2244/90.24

- 
- 1 E-Feld-Sonde Typ 8 BN 2244/90.20 im Lieferumfang enthalten
  - 2 E-Feld-Sonde Typ 8C BN 2244/90.21 (mit erweiterter Kalibrierung) im Lieferumfang enthalten
  - 3 Ohne Feld-Sonde. Mindestens eine Sonde ist zum Betrieb erforderlich. Im Lieferumfang zusätzlich zum Pflichtzubehör enthalten: Tischstativ (BN 2244/90.32), PC-Transfer-Set ETS-1 (BN2244/90.34), Aufbewahrungskoffer (BN 2244/62) und Warnschilder (BN 2244/90.37)
  - 4 Mit erweiterter Kalibrierung



H-Feld-Sonde 30 MHz (Typ 12) . . . . .	2244/90.28
H-Feld-Sonde 30 MHz (Typ 12C) <sup>1</sup> . . . . .	2244/90.29
H-Feld-Sonde 3 MHz (Typ 13) . . . . .	2244/90.50
H-Feld-Sonde 3 MHz (Typ 13C) <sup>1</sup> . . . . .	2244/90.51
E-Feld-Sonde 18 GHz, FCC occ. (Typ 25) . . .	2244/90.62

### **Pflichtzubehör**

Stoßschutz mit Umhängekordel und Stativanschluß

NiCd-Akku, Typ Mignon (AA)

Ladegerät NT-20 (bitte Typ angeben)

Europa-Version. . . . .	BN 2238/90.02
UK-Version . . . . .	BN 2238/90.03
US-Version . . . . .	BN 2238/90.04
Australien-Version . . . . .	BN 2238/90.05

### **Wahlzubehör**

Transporttasche . . . . .BN 2244/60

Aufbewahrungskoffer, alubeschichtet . . . . .BN 2244/62

Stativ, nichtleitend . . . . .BN 2244/90.31

Tischstativ, nichtleitend . . . . .BN 2244/90.32

Warnschild "Elektromagnetische Strahlung"

groß, 2 Stück . . . . .	BN 2244/90.36
klein, 10 Stück . . . . .	BN 2244/90.37

---

<sup>1</sup> Mit erweiterter Kalibrierung

---

PC-Transfer-Set ETS-1 (O/E-Wandler, LWL Kabel, Diskette) . . . .	BN 2244/90.34
Sondenverlängerung, 1,2 m flexibel . . . .	BN 2244/90.35
NiCd/NiMH-Akku-Schnellladegerät (Europaversion) . . . . .	BN 2237/90.03
Handprüfsender 27 MHz. . . . .	BN 2244/90.38

***Notizen:***

## 9 Literaturhinweise

### Normen und Richtlinien

- DIN VDE 0848 Teil 2, Oktober 1991  
Sicherheit in elektromagnetischen Feldern  
Schutz von Personen im Frequenzbereich von 30 kHz bis 300 GHz
- IEEE C95.1-1991  
IEEE Standard for Safety Levels with Respect to Human Exposure to Radio Frequency Electromagnetic Fields, 3 kHz to 300 GHz
- WHO Environmental Health Criteria 137  
Electromagnetic Fields (300 Hz to 300 GHz)
- IRPA Guidelines on Protection against Non-ionizing Radiation

### Empfehlungen und sonstige Literatur

- Messung nichtionisierender elektromagnetischer Strahlung  
Schriftenreihe Umwelt Nr. 164  
herausgegeben vom Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) der Schweiz  
Bern, Mai 1992

***Notizen:***

# Anhang

## A.1 Frontansicht (Beispiel EMR-300)

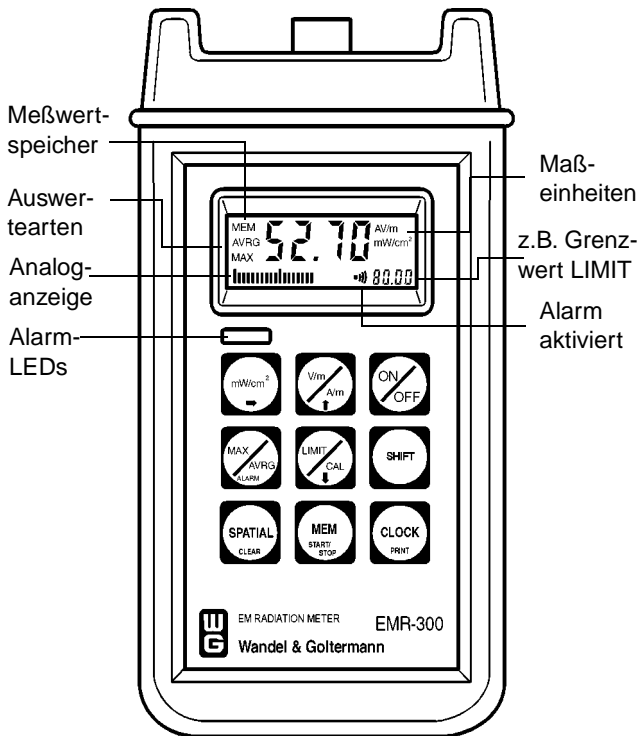


Bild A-1 EMR-Frontansicht mit Anzeige- und Bedienelementen

## A.2 Seitenansicht

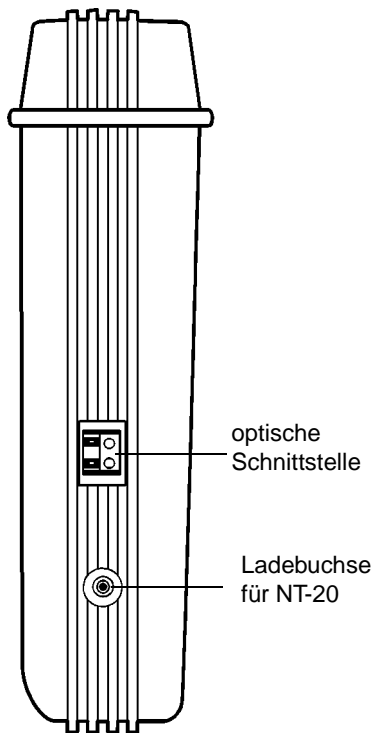


Bild A-2 EMR-Seitenansicht mit Ladebuchse und optischer Schnittstelle

### A.3 Rückansicht

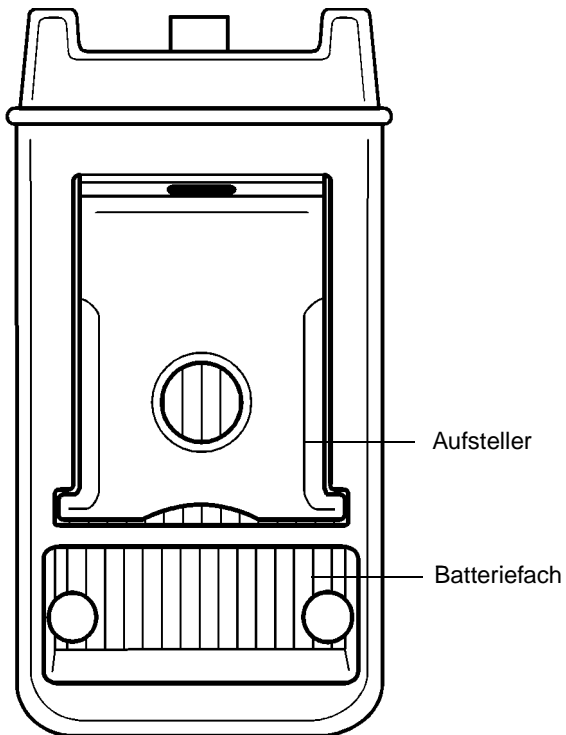


Bild A-3 EMR-Rückansicht mit Batteriefach und Aufsteller



## A.4 Rückansicht mit Serienschildern

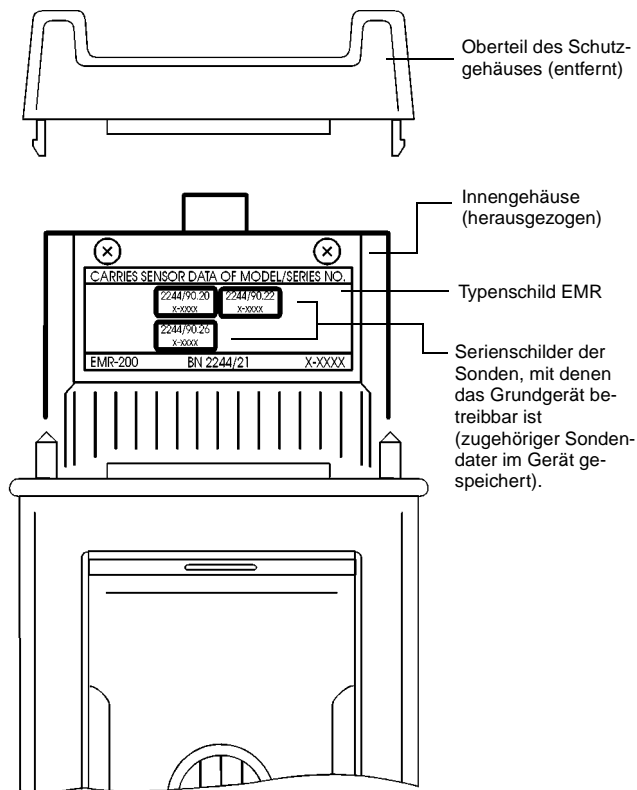


Bild A-4 Serienschilder der Sonden auf der Rückseite des EMR-200/-300 aufgeklebt.

# Stichwortverzeichnis

## A

A/m 4-1

Akku Spannungsanzeige 3-2

Akkufach 3-9

Akkus 3-1

Akkus austauschen 3-7

Akkus handhaben 3-1

Akkus laden 3-5, 3-7

Aktuell 4-1, 4-11, 4-35

Alarm 4-32, 4-37

Alarm ein- ausschalten 4-3

Alarmanzeige 4-1, 4-2

Alarmanzeige löschen 4-38

Anschließbare Sonden 1-3

Anzeige 4-1

ATI siehe Mittelungszeit

Aufsteller A-3

Auswertart 4-18, 4-24

Average 4-1, 4-11, 4-24, 4-36

AVRG siehe Average

## **B**

BAT 3-4

Batteriebetrieb 3-8

Baudrate 4-48

Bestellangaben 8-19

Betriebsdauer 3-1

Betriebsstundenzähler 3-3

## **C**

CAL siehe Kalibrierfaktor

## **D**

Drucken 4-54

## **E**

Echtzeituhr 4-60

Entladeanzeige 3-4

Erweiterte Kalibrierung 3-15, 3-16, 8-3, 8-5, 8-7, 8-13

## **F**

Fehlermeldungen 4-40

Frontansicht A-1

## **G**

Gepulste Signale 4-18

Gerätenummer 3-11

Grenzwert 4-13, 4-18, 4-21, 4-26, 4-37

## **H**

Handprüfsender 7-3

## **K**

Kalibrierfaktor 3-19, 4-3, 4-8, 4-12, 4-28

Kurzzeitmessungen 4-35

## **L**

Ladeerhaltung 3-6

Ladegerät 2-5

Leistungsdichte 4-2, 4-10, 4-17

LIMIT 4-3, 4-26, 4-30

Lithiumbatterie 6-2

## **M**

Maßeinheit 4-10, 4-17, 4-19

Max aktuell 4-1, 4-11, 4-35, 4-37

Max average 4-12, 4-24, 4-36, 4-37

Memory 4-47

Memory-Menü 4-47  
Meßaufgabe 3-12  
Meßbeginn 4-36  
Meßbereich 1-2, 8-1  
Meßwerte abspeichern 4-42, 4-43  
Meßwerte löschen 4-46  
Mischfrequenzen 4-17, 4-18  
Mittelungszeit 4-14, 4-30  
mW/cm<sup>2</sup> 4-1, 4-2, 4-17

## **N**

Nachträglich bestellte Sonden 3-20  
Nahfeld 4-11, 4-15, 4-18  
Normen 9-1  
Nullabgleich 4-3, 4-39, 4-40

## **O**

Optische Schnittstelle 4-5, 5-1, A-2

## **P**

PC- Transfer-Set 5-1  
PC-Transfer-Set 4-56

## **R**

Reinigung 6-2  
Richtcharakteristik 8-1  
Richtlinien 9-1  
Rückansicht A-3

## **S**

Schnittstellen 8-17  
Seitenansicht A-2  
Selbsttest 4-8  
SHIFT-Taste 4-4, 4-25, 4-26, 4-28, 4-31, 4-62  
Sonden gleichen Typs 3-19  
Sondenkalibrierfaktor 3-15, 3-16, 4-12  
Sondenkorrekturdaten 3-17, 6-1  
Sondenstecker 4-6  
Sondentypen 3-12  
Sondenwahl 3-12  
Spatial averaging 4-57  
Standardeinheit 4-9, 4-20  
START/STOP 4-44

## **T**

Technische Daten 8-1  
Thermische Zeitkonstante 1-3  
Typ 10 (H-Feld-Sonde) 8-6

Typ 11 (E-Feld-Sonde) 8-8  
Typ 12 (H-Feld-Sonde) 8-10  
Typ 13 (H-Feld-Sonde) 8-12  
Typ 25 (E-Feld-Sonde) 8-13  
Typ 8 (E-Feld-Sonde) 8-2  
Typ 9 (E-Feld-Sonde) 8-4  
Typenschild 3-17

## **U**

Uhrzeit 4-62

## **V**

V/m 4-1, 4-23  
Verriegelungshülse 4-6  
Viewer-Funktion 4-47

## **W**

W/m<sup>2</sup> 4-1  
Warntöne 4-37

## **Z**

Zeitabstand 4-52  
Zeitabstand dt 4-48, 4-52  
Zubehör 7-1, 8-20