

...per una miglior comunicazione

更优质的通信

К совершенной связи

Per una migliore informazione

Qualitätsidee im Telecommunications

Per una migliore informazione

for better Communications

من أجل اتصالات أفضل

...für bessere Kommunikation

for better communication

SAVA MAWASILIANO MEMA

PER UNA MIGLIORE COMUNICAZIONE

Dla usprawnienia łączności

...für bessere Kommunikation

より良いコミュニケーションをめざして

...for better Communications

pour une meilleure communication

Per un'ottima Telefonia puo'lesta

להקשר טוב יותר

보다 나은 통신을 위하여

BN 2244/98.02

**EMR-20/-30**  
**EMR-200/-300**  
**Strahlungsmessgeräte**  
Bedienungsanleitung

**Safety Test Solutions**  
from Wandel & Goltermann



**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

**Safety Test Solutions**  
from Wandel & Göttmann



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 Schutz-rechten 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  
Mühlweg 5, D-72800 Enningen 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	4-5
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 Warreinrichtung .....	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
<b>9 Literaturhinweise</b>		
<b>Anhang</b>		
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
<b>Stichwortverzeichnis</b>		

# 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.

Merkmale	EMR-20	EMR-30	EMR-200	EMR-300
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.*





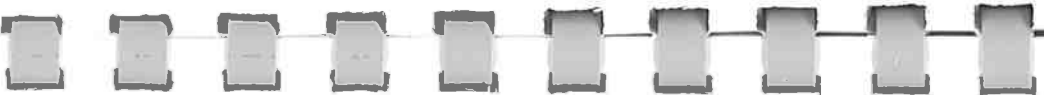
### Gefahr!

- 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 berührungsfähige 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. Fehler mit Spektralkomponenten außerhalb dieses Frequenzbereichs werden in der Regel falsch bewertet und können insbesondere untermwertet 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, Ladegerätum 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 (Minon 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 Überladen 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 Betriebsdauer 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.

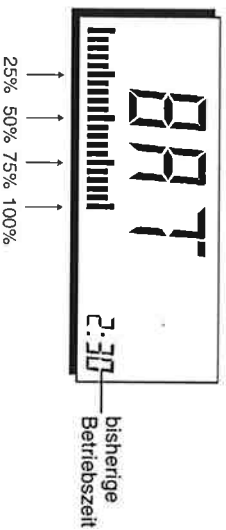


Bild 3-1 Akku Spannungsanzeige.  
Betriebsstundenanzeige.

**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.

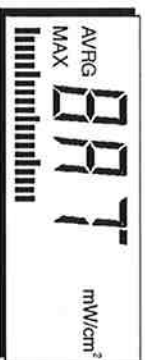


Bild 3-2 Entladeanzeige: BAT wechselt mit dem Meßergebnis

Nach 15 Minuten ertönt ein akustisches Signal und das Gerät schaltet sich selbstständig 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 Nachtschaltung 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.

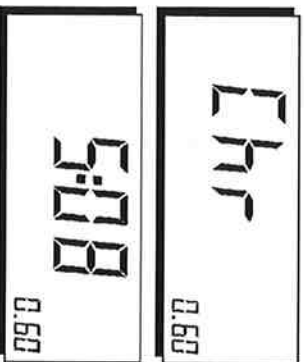


Bild 3-3 Im Ladebetrieb wechselt die Anzeige Chr (charge) mit der verbleibenden Ladedauer

**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 ausreichend, 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 schnellladen

Als Wahlzubehör steht ein Schnellladegerät 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.

Kennzeichen Sie Ihren EMR, wenn Trockenbatterien eingesetzt sind. So können Sie ein versehentliches Aufladen vermeiden.

### Akkus oder Batterien austauschen

So werden die Akkus/Batterien ausgetauscht:

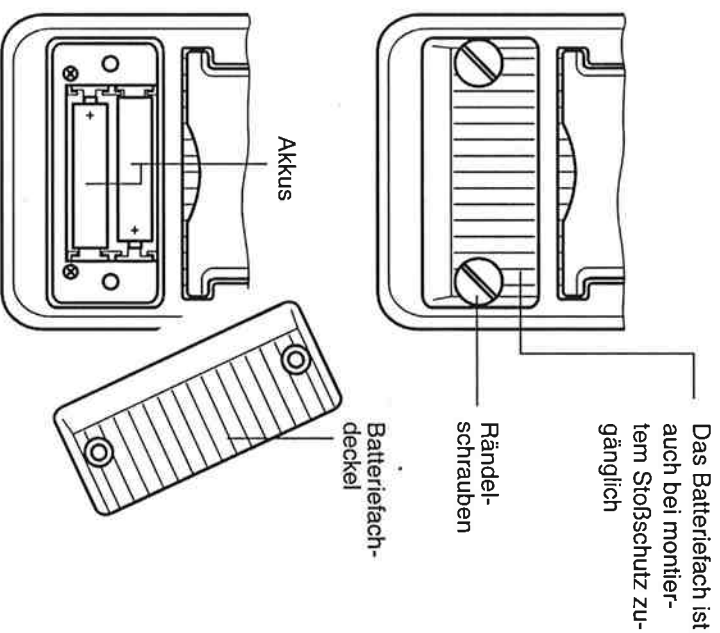


Bild 3-4 Akkufach des EMR auf der Rückseite des Geräts



- 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 Geräturnummer.

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 dreikantige (isotrope) Sonde befindet sich im Sonden-Kopf. Die drei Sondenspannungen werden hochhomig 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, 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 Leistungsichte ohne Kenntnis der Einzelsignal nur mit frequenzgangbewerten 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 Leistungsichte 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 Sonden Typen 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-