

...para una miglior comunicazione

更优质的通信

K совершенной связи

Далее в развитии

Per una migliore informazione

Qualidade em Telecomunicações

für bessere Kommunikation

...for better Communications

من أجل اتصالات أفضل

...für bessere Kommunikation

for better Kommunikation

SAWA MAWASILIANO MEMA

IN KAWA MATEPEK EMIKONANIE

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

Èaccumiam Tiedolkenteen puolestä

להקשרת טובה יותר

보다 나은 통신을 위하여

BN 2244/98.02

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

Safety Test Solutions
from Wandel & Götermann



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 Standardisierungsklators 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
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 Meßwertpeicher 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.





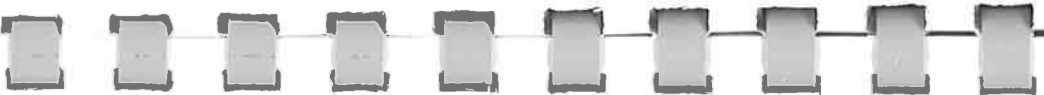
Gefahr!

- 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 (Minion 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.

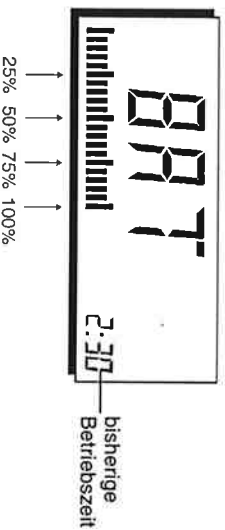


Bild 3-1 Akku Spannungsanzeige.
Betriebsstundenanzeige.

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.

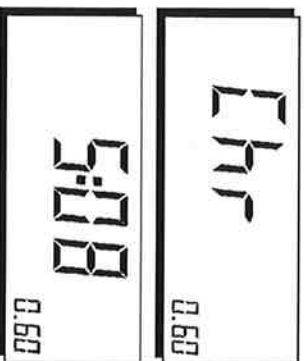


Bild 3-3 Im Ladebetrieb wechselt die Anzeige Chr (charge) mit der verbleibenden Ladedauer

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:

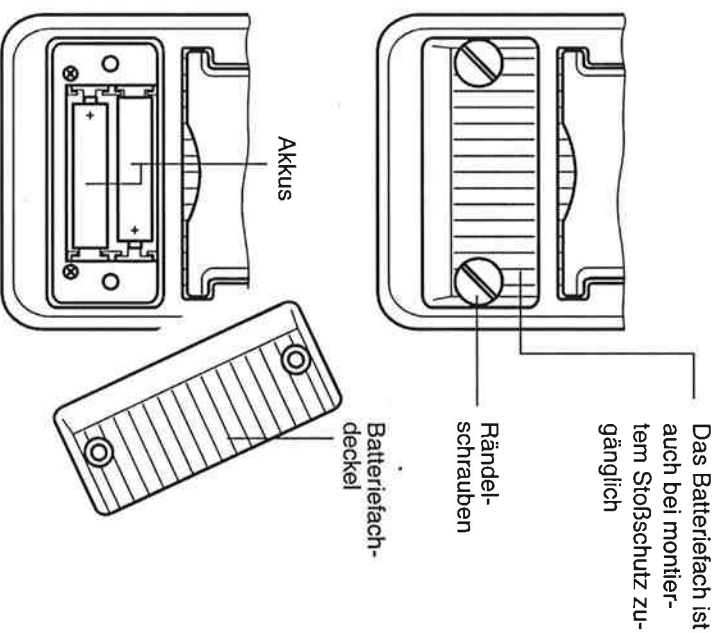


Bild 3-4 Akkufach des EMR auf der Rückseite des Geräts

- 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-

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 Kalibriervericht 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.

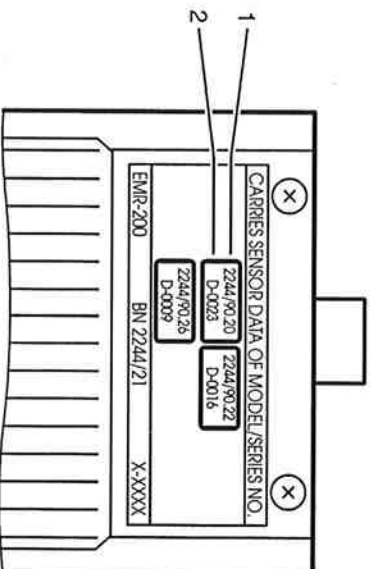


Bild 3-5

- 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.

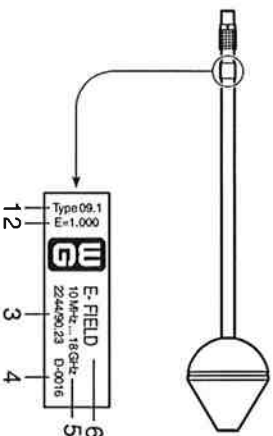


Bild 3-7

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 ²	Maßeinheit Anzeige V/m: elektrische Feldstärke Anzeige A/m: magnetische Feldstärke Anzeige W/m ² und mW/cm ² : 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
	Wahl der Einheit 1. Wenn eine Feldstärke-Einheit (V/m oder A/m) eingestellt ist: Umschalten auf die Leistungs-dichte-Einheit mW/cm ² . <i>Hinweis:</i> Bei Verwendung von Frequenzgangbe-werteten Sonden erfolgt keine Umschaltung. 2. Hin- und Herschalten zwischen den Leistungs-dichte-Einheiten mW/cm ² und W/m ² . Nach Aufrufen der Anzeige LIM oder CAL und bei gedrückter Taste SHIFT schaltet die Eingabe wei-ter zur nächsten Ziffer.

Tabelle 4-3

Tastatur







Element	Funktion
	Wahl der Einheit 1. Wenn eine Leistungs-dichte-Einheit (mW/cm ² oder W/m ²) eingestellt ist: Umschalten auf die Standard-Feldstärkeinheit der Sonde 2. Hin- und Herschalten zwischen den Feldstärke-Einheiten V/m und A/m. <i>Hinweis:</i> Bei Verwendung von Frequenzgangbe-werteten Sonden erfolgt keine Umschaltung. Nach Aufrufen der Anzeig LIM oder CAL und bei gedrückter Taste SHIFT wird die blinkende Dezi-malstelle um eine Stufe vergrößert.
	Gerät ein- und ausschalten Bei gedrückter Taste SHIFT werden alle Mit-te-lungsspeicher zurückgesetzt.
	Schaltet zyklisch um zwischen den Auswertarten „Aktuell“, „Max aktuell“, „Average“ und „Max aver-age“. Bei gedrückter Taste SHIFT wird der Alarm aus-und eingeschaltet.
	Der erste Tastendruck ruft die Anzeige LIM auf und eröffnet die Grenzwerteingabe. Der zweite Tastendruck ruft die Anzeige CAL auf und eröffnet die Eingabe des Kalibrierfaktors. Der nächste Tastendruck ruft die Anzeige AT1 auf und eröffnet die Eingabe der Mittelungszeit. Bei ge-drückter Taste SHIFT erscheint die Anzeige AOFF und eröffnet das Abschalten des automatischen Nullabgleichs. Nach Aufrufen der Anzeige LIM oder CAL und bei gedrückter Taste SHIFT wird die blinkende Dezi-malstelle um eine Stufe verkleinert.

Tabelle 4-3

Tastatur (Fortsetzung)

Element	Funktion
	Nur wirksam zusammen mit den Tasten mit blau gekennzeichneteter 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/Leistungsichte</i> in einem räumlich ausgedehnten Gebiet bestimmen:</p> <p>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.</p> <p>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></p> <p>Bei zusätzlich gedrückter Taste SHIFT und kurzem Tastendruck (CLEAR) werden einzelne Speicherplätze des Meßwertspeichers gelöscht.</p> <p>Bei zusätzlich gedrückter Taste SHIFT und langem Tastendruck (CLEAR) wird der komplette Meßwertspeicher gelöscht.</p> <p><i>Meßwertspeicher:</i></p> <p>Durch kurzen Tastendruck werden einzelne Meßwerte abgespeichert.</p> <p>Durch langen Tastendruck wird das Memory-Menü geöffnet, um den Speicherinhalt anzuschauen, den Zeitabstand dt zu ändern und die Baudrate einzustellen.</p> <p>Bei zusätzlich gedrückter Taste SHIFT wird das Abspeichern von Meßsequenzen gestartet oder gestoppt.</p>
	

	<p><i>Echtzeituhr:</i></p> <p>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><i>Drucken:</i></p> <p>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</p> <p>Zum Auslesen von Meßdaten und zum Einspeichern von Kalibrierdaten</p>
	<p>Ladebuchse</p> <p>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 mitgefertigt 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.

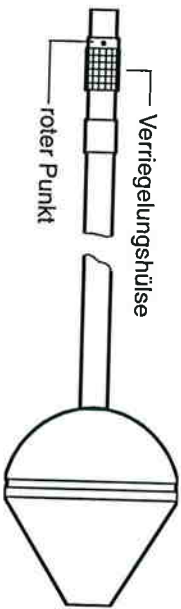


Bild 4-1 Sondenstecker

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

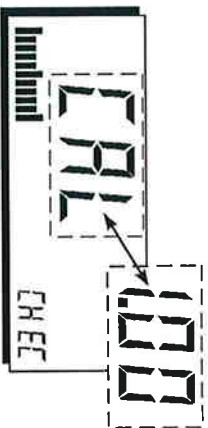


Bild 4-4 Nach dem Einschalten läuft ein Selbsttest ab

- 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 mW/cm² und W/m²) werden aus der für elektromagnetische Strahlung allgemein gültigen Fernfeldformel berechnet.

Bei Verwendung von frequenzgangbewerteten Sonden wird die prozentuale Leistungsdichte gegenüber dem in jeweiligen Standard angegebene(m) 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.

Auswertarten

Die Analoganzeige (Bargraph) lebt mit den aktuellen Meßwerten. Die Digitalanzeige bietet aus dem aktuellen und den internen Meßwerten vier verschiedene Auswertarten 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 AVRG)
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 AVRG, MAX , MAX AVRG zurückgesetzt.

Hinweis (nur EMR-30/-300): In manchen Betriebszuständen werden die internen Werte MAX, AVRG, MAX AVRG 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 Leistungsdeineinheiten 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 ATT

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.

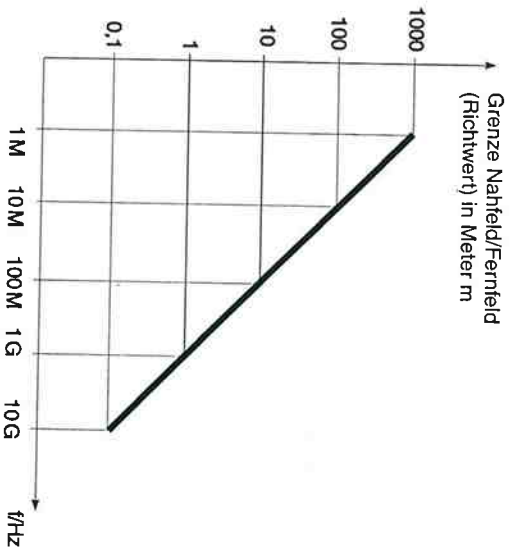


Bild 4-6 Grenze zwischen Nah- und Fernfeld in Abhängigkeit von der Frequenz (Richtwerte)

- 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 mW/cm^2 und 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

Unternehmen 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 (Standardeneinheit)
- Prozentwert der elektr. Feldstärke vom gewählten Grenzwert LIMIT.
- Magnetische Feldstärke (Nicht-Standardeneinheit)

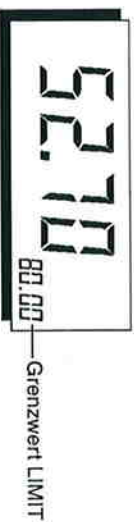


Bild 4-8 Anzeige am Beispiel der E-Feldsonde, Frequenzgangbewertet, Prozentuale Leistungsflußdichte gegenüber dem Grenzwert des jeweiligen Standards.

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/cm² läßt sich die berechnete Leistungsdichte in drei verschiedenen Einheiten darstellen: mW/cm² ----> Prozent vom Grenzwert LIMIT ----> W/m²
Die zugrundeliegende Maßeinheit beim Prozentwert ist mW/cm².

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 einblendbar; 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 ²
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 mW/cm^2 und V/m / A/m um:

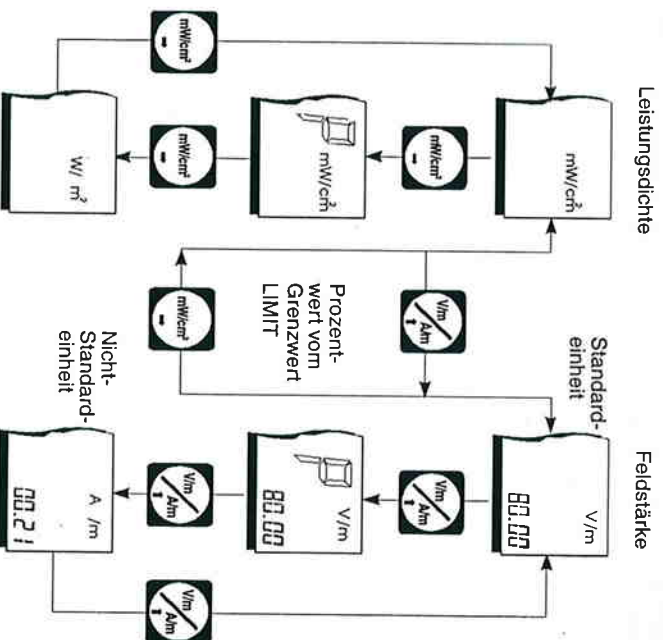


Bild 4-9

Wirkung der Tasten mW/cm^2 und V/m / A/m (Beispiel: E-Feld-Sonde, nicht frequenzgangbewerteter)

Auswertart einstellen

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

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

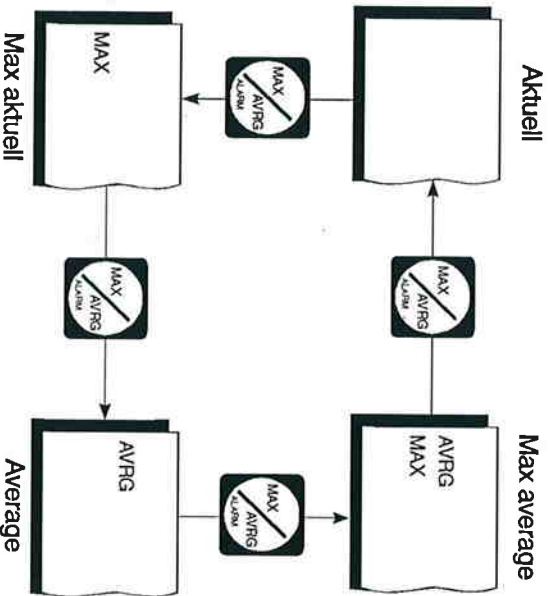


Bild 4-10 Wirkung der Taste MAX/AVRG

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 Zifferwechsel beschleunigt.

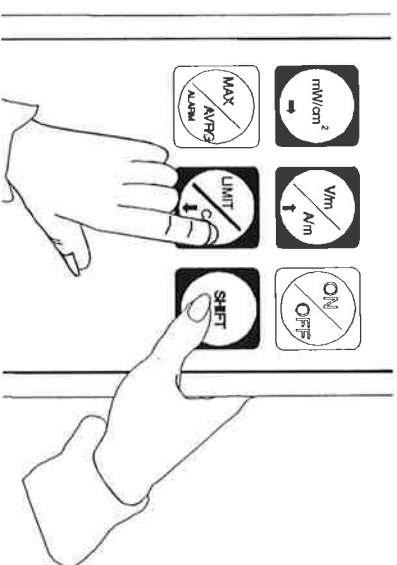


Bild 4-12 Ausführen der blau gekennzeichneten Tastenfunktionen: Halten Sie die Taste **SHIFT** gedrückt und drücken Sie die Taste \Rightarrow , \uparrow oder \downarrow .

- 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.