

Bedienungsanleitung Multi-Messgerät ZadPad

Inhaltsverzeichnis

1. Sicherheits und Warnhinweise.....	1
2. Einleitung.....	3
3. Gerätebeschreibung.....	3
3.1. Bedienungs- und Anzeigeelemente.....	3
3.2. Ein/Ausschalten.....	4
3.3. Laden des Akkus und Batteriespannungsanzeige.....	4
3.4. Anschließen des Sensors.....	4
3.5. Statusanzeige.....	4
3.6. USB Remote Anzeige.....	5
3.7. Funktionstasten.....	5
3.8. Menüfunktionen.....	6
4. Messung.....	7
4.1. Aufbau der EMF-Kombimesseprobe FMZ3/FMZ30.....	7
4.2. Elektrische Wechselfelder.....	7
4.3. Potentialbezogene Messung elektrischer Wechselfelder.....	8
4.4. Physikalische Grundlagen magnetischer Felder.....	8
4.5. Messung magnetischer Wechselfelder.....	8
4.6. Speichern der Messung.....	9
4.7. Steuerung der Messung über USB.....	9
4.8. Flicker Normen und Richtlinien.....	10
5. Anhang.....	11
5.1. Technische Daten.....	11
5.2. Lieferumfang.....	12
5.3. Weitere Informationen.....	12
5.4. Entsorgung.....	12

1. Sicherheits und Warnhinweise

Bitte lesen Sie diese Sicherheitshinweise aufmerksam durch bevor Sie das Messgerät verwenden. Sie vermeiden Schäden am Produkt und beugen möglichen Verletzungen vor.



Dieses Symbol kennzeichnet wichtige Warnhinweise, die Sie unbedingt vor Inbetriebnahme Ihres Multi-Messgerät ZadPad lesen sollten.



Schalten Sie das Messgerät bei einer Fehlfunktion sofort aus

Bei Rauch- oder ungewöhnlicher Geruchsentwicklung, für die Messgerät oder Netzadapter die Ursache sind, sollten Sie den Netzadapter sofort vom Stromnetz trennen und das Messgerät ausschalten, um einem möglichen Brand vorzubeugen. Der weitere Betrieb von Messgerät oder Netzadapter kann bei den genannten Störungen zu ernsthaften Verletzungen führen. Bitte wenden Sie sich zur Beseitigung der Störung an Ihren Fachhändler oder an den Fauser Service.



Benutzen Sie das Messgerät nicht in der Nähe von brennbaren Gasen

Sie sollten niemals in der Nähe von brennbaren Gasen ein elektronisches Gerät in Betrieb nehmen. Es besteht Explosions- und Brandgefahr.



Bewahren Sie das Messgerät an einem für Kinder unzugänglichen Ort auf.

Messgerät und Zubehör enthalten verschluckbare Teile, Achten Sie darauf, dass diese Teile (z.B. Gehäuseabdeckungen, Akkus usw.) nicht in die Hände von Kindern gelangen und verschluckt werden. Die Gefahr von Erstickern besteht.



Verwenden Sie nur geeignete Kabel

Verwenden Sie zum Anschluss an externe Geräte nur die originalen Kabel die im Lieferumfang oder als Ersatz erhältlich sind.

Fauser übernimmt keine Haftung bei Verwendung anderer Kabel.



Nehmen Sie das Messgerät nicht auseinander.

Berühren Sie niemals Teile im Gehäuseinneren. Sie könnten sich verletzen. Nehmen Sie Reparaturen nicht selbst vor. Reparaturen dürfen nur von Fachkundigen durchgeführt werden. Falls das Gehäuse des Messgeräts einmal durch einen Sturz oder andere äußere Einwirkungen beschädigt sein sollte wenden sich zur Reparatur an Ihren Fachhändler oder an den Fauser Service.



Vermeiden Sie jeden Kontakt mit den Flüssigkristallen.

Bei einer Beschädigung des Displays (z.B. Bruch) besteht die Gefahr, dass Sie sich an den Glasscherben verletzen oder Flüssigkristalle austreten. Achten Sie darauf, dass Haut, Augen und Mund nicht mit den Flüssigkristallen in Berührung kommen.



Vorsicht im Umgang mit Akkus.

Das ZadPad besitzt einen aufladbaren Lithium-Ionen Akku. Akkus können bei unsachgemäßer Handhabung auslaufen oder explodieren. Bitte beachten Sie die folgenden Warnhinweise:

- Schließen Sie Akkus nie kurz und versuchen Sie niemals einen Akku zu öffnen.
- Setzen Sie Akkus keiner großen Hitze oder offenem Feuer aus.
- Setzen Sie Akkus keiner Feuchtigkeit aus und tauchen Sie Akkus niemals in Wasser ein.
- Nur das originale Ladegerät verwenden. Niemals andere Ladegeräte verwenden.
- Akku niemals unbeaufsichtigt laden!
- Niemals in der Nähe von brennbaren Materialien oder Gasen laden.
- Niemals länger als sechs Stunden laden.

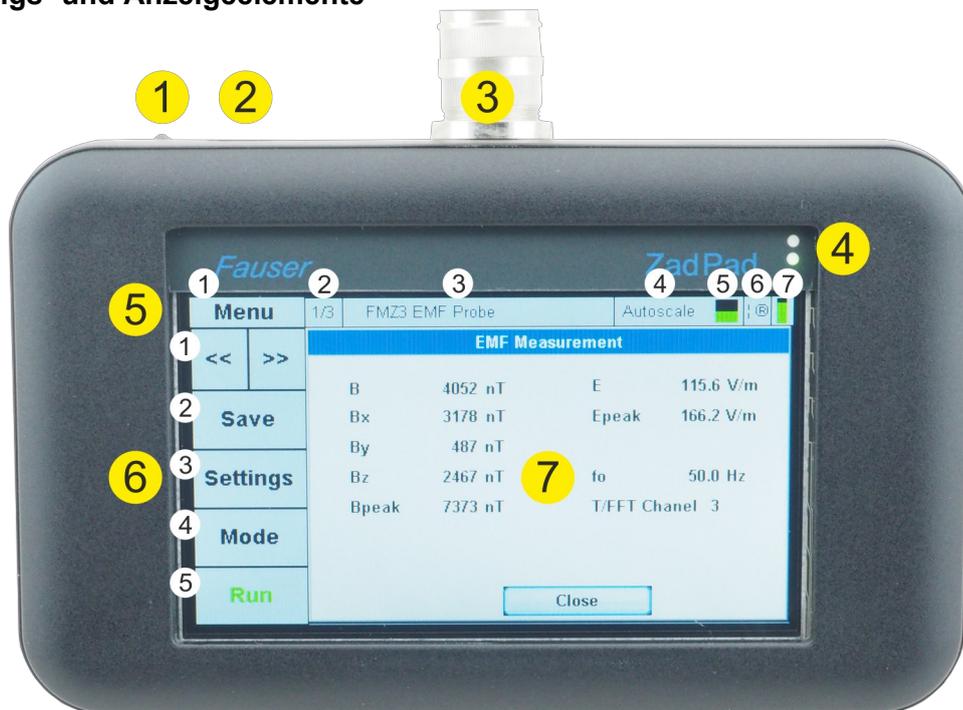
2. Einleitung

Das ZadPad ist ein Messgerät für verschiedenste Messgrößen, wählbar über den aufgesteckten Sensor. Schnelle und präzise Messerfassung in Verbindung mit leistungsstarker integrierter Rechenleistung bieten für ein handheld Messgerät weitreichende Möglichkeiten der Datenerfassung und Analyse.

Die Messsignale können in Zeitbereichs- und Frequenzbereichs-Darstellung analysiert werden. Die Messdaten sind auf dem internen USB-Laufwerk speicherbar.

3. Gerätebeschreibung

3.1. Bedienungs- und Anzeigeelemente



- ❶ Ein/Aus Taste
- ❷ USB Buchse (Micro-B-USB)
Zur Verbindung des ZadPad mit einem PC für Datentransfer und als Ladebuchse
- ❸ Sensorbuchse
Zum Anschluss verschiedener Sensoren
- ❹ Kontroll-LEDs (Ladekontroll-LED rot, Funktions-LED dreifarbig)

Touchdisplay-Funktionen:

- ❺ Informations- und Statusanzeige
 - ❶ Menu
 - ❷ Seiteninformation
 - ❸ Sensorinformation
 - ❹ Y Skalierung
 - ❺ Aussteuerungsanzeige Messsignal
 - ❻ USB Remote Anzeige
 - ❼ Batteriespannungsanzeige

⑥ Hauptfunktionstasten:

- ① << >> Umschalttasten der Messwertanzeige
- ② **Save** Taste
- ③ **Settings** Taste
- ④ **Mode** Taste
- ⑤ **Run** Taste

⑦ Messwertanzeige:

Messwerte <> Zeitdiagramm <> Frequenzdiagramm

3.2. Ein/Ausschalten

Das Zadpad wird durch Drücken der **Ein/Aus** Taste ① eingeschaltet und über *Menu* → *Off* ausgeschaltet. Wenn das Ausschalten über das Menü nicht möglich ist, kann über ein fünfsekündiges Drücken der **Ein/Aus** Taste das Gerät ausgeschaltet werden.

Wenn während der eingestellten Auto-Power-off Zeit keine Taste gedrückt wird oder der Akku die Mindestspannung unterschreitet, schaltet sich das ZadPad automatisch ab.

3.3. Laden des Akkus und Batteriespannungsanzeige

Das ZadPad besitzt einen aufladbaren Lithium-Ionen Akku. Die Betriebsdauer ist stark von den Geräteeinstellungen (z.B. Displaybeleuchtung) abhängig, sie liegt zwischen 5 und 20 Stunden.

Die Batteriespannungsanzeige wird in der *Statusanzeige* ⑤ angezeigt.

Das Laden erfolgt über die *USB-Buchse* ② mit einem Netzteil von 5 V/1500 mAh.

Nur das beiliegende Ladegerät verwenden! Niemals andere Ladegeräte verwenden, dies kann zur Beschädigung des ZadPads führen. Nie in der Nähe von brennbaren Materialien oder Gasen laden. Niemals unbeaufsichtigt laden!

Gerät bei längerem Nichtgebrauch ca. alle 6 Monate nachladen.

Sobald das Ladegerät angesteckt ist erfolgt der Ladevorgang, sichtbar durch das Leuchten der Ladekontroll-LED ④. Die Ladezeit beträgt bei entladenelem Akku ca. 3 Stunden. Nach Beendigung des Ladevorgangs erlischt die Ladeanzeige.

Wenn während des Ladens ein Fehler auftritt blinkt die Ladekontroll-LED einmal pro Sekunde. In diesem Fall das Ladegerät sofort vom ZadPad trennen!

3.4. Anschließen des Sensors

Zur Feldstärke-, bzw Flussdichte-Messung ist der FMZ3- oder FMZ30-Sensor an die *Sensorbuchse* ⑤ aufzustecken.

Die angeschlossene Sondentyp wird in der *Statusanzeige* ⑤ angezeigt und die Messwertanzeige ⑦ dem Sensor angepasst.

3.5. Statusanzeige

Die *Statusanzeige* ⑤ zeigt die Statusinformationen. Beim Aufrufen von **Menu** öffnen sich die Menüfunktionen.

3.6. USB Remote Anzeige

Der Status der USB-Schnittstelle und der Remote-Funktion wird in der USB Remote Anzeige dargestellt.

USB Status:

- | USB-Verbindung fehlt
- | USB-Verbindung hergestellt
- || wechselt USB-Übertragung steht

Remote Status:

- Ⓜ Remote Mode aktiv
- Ⓢ Remote Control wird ausgeführt

3.7. Funktionstasten

Die **Funktionstasten** ⑥ :

- Über die Umschalttasten << >> lassen sich die verschiedenen Seiten der **Messwertanzeige** ⑦ auswählen. Im Zeitdiagramm und Frequenzdiagramm kann mittels des **Ch**-Buttons der angezeigte Messkanal ausgewählt werden (Ch1 Bx, Ch2 By, Ch2 Bz, Ch4 E).



Messwerte



Zeitdiagramm



Frequenzdiagramm

Die **Save** Taste speichert die Daten der letzten Messung

Die **Settings** Taste öffnet ein Quick-Menü für die Skalierung der X- und Y-Achsen.

Die **Mode** Taste öffnet das Quick-Menü für die Einstellung der Sample-Zeit und des Sample-Modus.

Die **Run** Taste startet die Messung.

3.8. Menüfunktionen

Menu	→	Probe	→	Installed probes		
		Device	→	General	→	Date / Time USB Remote Control Decimal separator Factory Reset
				Customize	→	Signal tone Acoustic tone Backlight brightness % Power Saving time Power Saving % Auto Power Off time
				Graphics	→	FFT Scale FFT AC Scale Mode Frequency Scale Time Scale
				User	→	User Data
				About	→	Device Info
		Off				

Table 1: Funktionen im Menü-Modus

4. Messung

4.1. Aufbau der EMF-Kombimesssonde FMZ3/FMZ30

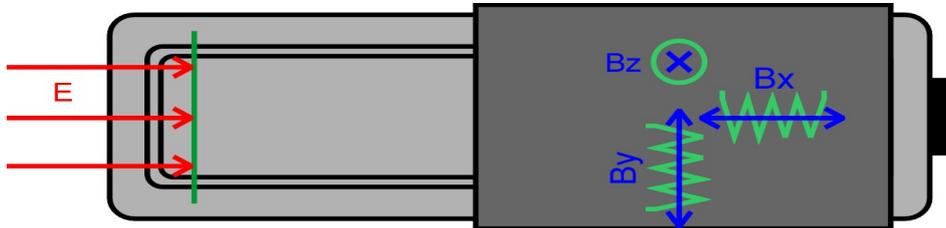


Abbildung 2: Anordnung und Ausrichtung der Sensoren in der Kombisonde

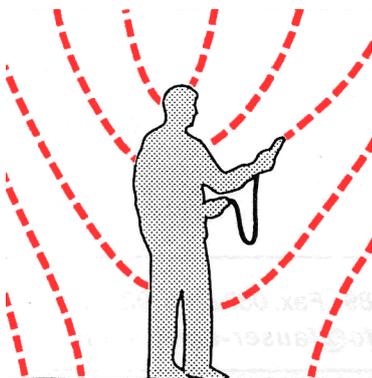
Der **Sensor** für die Messung elektrischer Wechselfelder befindet sich an der Stirnseite der Messsonde. Durch die Richtcharakteristik des Sensors werden die **elektrischen Feldlinien**, die von vorne auf die Sonde treffen, vollständig erfasst, während die Empfindlichkeit für seitliche Feldlinien stetig abnimmt. Dadurch ist durch Drehen der Sonde ein Anpeilen und Auffinden des Feldverursachers möglich.

Um die angegebene Messgenauigkeit zu gewährleisten ist ein Mindestabstand zum Verursacher und zu anderen Objekten im Raum von 50 cm einzuhalten. In den meisten Fällen ist die Genauigkeit schon ab einem Abstand von 25 cm gegeben.

Der vordere Teil des Sondengehäuses sollte vor Verunreinigungen aller Art, auch Fingerabdrücken, geschützt und falls erforderlich mit einem mit reinem Alkohol befeuchteten Papiertuch gereinigt werden. Verwenden Sie niemals andere Reinigungsmittel. Bei stärkeren Verschmutzungen wenden Sie sich bitte an den Fauser Elektrotechnik.

Zur dreidimensionalen, richtungsunabhängigen Messung magnetischer Wechselfelder verfügt die Kombisonde für jede **Raumrichtung** (X-, Y-, Z-Richtung) über drei aufeinander senkrecht stehende **Messspulen**. Die Anordnung und Ausrichtung der einzelnen Spulen ist in der obigen Abbildung ersichtlich.

4.2. Elektrische Wechselfelder



Elektrische Wechselfelder entstehen um alle leitfähigen Materialien, wie z.B. Leitungen, metallische Lampen und Wände, an welchen eine elektrische Wechselspannung anliegt. Je höher die anliegende Spannung und je größer das unter Spannung stehende Objekt, desto höher ist die davon ausgehende Feldstärke.

Bei Leitungen ist das Entstehen des Feldes unabhängig davon, ob der an der Leitung angeschlossene Verbraucher in Betrieb ist oder nicht.

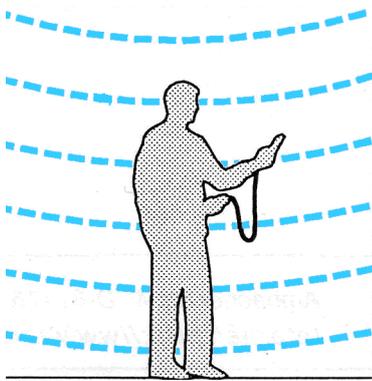
Das elektrische Feld wird auch durch nur schwach leitende und geerdete Materialien größtenteils abgeschirmt.

4.3. Potentialbezogene Messung elektrischer Wechselfelder

Bei Messungen in Innenräumen, insbesondere mit Kunststoffböden und Gummisohlen, ist das ZadPad an der USB-Buchse ② über das Erdungskabel zu erden. Die Erdung kann am Schutzkontakt der Steckdose (nicht in die Löcher stecken!) oder mit Hilfe des Erdungsbandes an blanken Wasser-, Gas- oder Heizleitungen erfolgen.

Bei Messungen im Freien braucht das Gerät in der Regel nicht geerdet zu werden, da der Bodenkontakt der messenden Person ausreichend groß ist. Um die Messergebnisse nicht zu verfälschen, muss der Sensor während der Messung am speziellen, leitenden Griffgummi gehalten werden. Der Sensor ist dabei von Abschirmeffekten durch den menschlichen Körper freizuhalten. Dazu darf er im vorderen Teil nicht von der Hand abgeschirmt werden und soll vom Körper weg ungefähr in Richtung der vermuteten Quelle des elektrischen Feldes gerichtet werden. Der Sensor soll ruhig und gleichmäßig geführt werden, da ruckartige Bewegungen kurzzeitig künstlich überhöhte Messwerte durch elektrische Gleichfelder zur Folge haben.

4.4. Physikalische Grundlagen magnetischer Felder



Magnetische Felder entstehen um jede Leitung, durch die ein elektrischer Strom fließt. Die Feldlinien bilden sich ringförmig um den Leiter aus. Sie entstehen also nur, wenn der angeschlossene Verbraucher in Betrieb ist. Je größer der Stromfluss, desto stärker das Feld. Besonders starke magnetische Wechselfelder entstehen durch Geräte, die auf dem Prinzip des Elektromagnetismus beruhen, wie Transformatoren und Elektromotoren. Das magnetische Feld kann nur schlecht abgeschirmt werden. Daher müssen bei der Messung auch weiter entfernte Störquellen berücksichtigt werden. Das Magnetfeld einer Hochspannungsleitung kann noch in einer Entfernung von einigen hundert Metern nachgewiesen werden.

4.5. Messung magnetischer Wechselfelder

Das isotrope Messverfahren misst nun die drei räumlichen Einzelfeldstärken und berechnet daraus die resultierende Gesamtfeldstärke. Die Richtung des Feldes lässt sich anhand der Flussdichte der drei Feldkomponenten ermitteln.

Zu beachten ist, dass bei schnellen Bewegungen des Sensors künstlich überhöhte Werte angezeigt werden, da das magnetische Gleichfeld der Erde (Erdmagnetfeld) durch die Bewegung der Sonde wie ein Wechselfeld wirkt und mit erfasst wird.

Zwischen der Kombisonde und dem ZadPad ist während der Messung ein Abstand von mindestens 10 cm einzuhalten, da sonst die Elektronik des ZadPad die Messung beeinflussen kann.

Wird das ZadPad während einer Langzeitaufzeichnung mit USB-Netzteil betrieben, so sollte der Abstand von der Kombisonde zum Netzteil mindestens 2 m betragen.

4.6. Speichern der Messung

Das ZadPad hat ein internes USB-Laufwerk als Datenspeicher. Durch Drücken der **Save** Taste werden die Werte der letzten Messung gespeichert.

Der vorgeschlagene Dateiname setzt sich zusammen aus Sensortyp, Datum, Uhrzeit und Dateityp. Über die einblendbare Tastatur ist der Dateiname änderbar.

Folgende Daten können im CSV-Format gespeichert werden:

- Dateityp val: Messwertprotokoll (11 Messwerte)
- Dateityp fft: Frequenzspektrum (0..2000 Hz, 2001 Werte)
- Dateityp raw: Kurvenverlauf (1 sek, 8192 Werte)
- Dateityp log: Datenlogger (Messinterval 1 sek)

Ist die Checkbox *Log data file (log)* aktiviert wird im Sample Mode *Continuous* bei Start einer Messung ein Datenlogger-File erzeugt.

Damit die landesspezifischen EXCEL Version die Messwerte richtig erkennt, kann unter *Menu→Device→General→Decimal separator* das Dezimaltrennzeichen zwischen Komma (,) und Punkt (.) umgestellt werden.

4.7. Steuerung der Messung über USB

Die Messung des ZadPad kann im Sample-Modus *Single* über USB-Schnittstelle ferngesteuert werden. Die Fernsteuerbarkeit wird in *Menü→Device→General* durch aktivieren der Checkbox *USB Remote Control* eingeschaltet (Remote-Mode).

Der Status der USB-Schnittstelle und der Remote-Funktion wird in der USB Remote Anzeige © dargestellt. Verbinden Sie das ZadPad mit dem PC über das mitgelieferte USB-Kabel.

Die Messung wird durch Schreiben einer Command-Datei (command.csv) in das Verzeichnis „/Settings“ gesteuert, die nach der Ausführung automatisch gelöscht wird. Das ZadPad ist dann wieder bereit für eine neue Command-Datei.

Die Command-Datei (command.csv) ist wie folgt aufgebaut:

- Run;1 (CR LF) 1 führt die Messung durch
- Save;1 (EOF) 1 speichert die Messdaten im Verzeichnis „/Data“; 0 speichert keine Messdaten

Das Kopieren der Command-Datei sowie das Auslesen der Messdaten kann mit Excel-Makros über die Anweisung „File Copy“ automatisiert werden.

4.8. Flicker Normen und Richtlinien

26. BImSchV	Sechszwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder)
BGR B11	BG-Regeln Elektromagnetische Felder
ICNIRP 2020	Guidelines on Limiting Exposure to Electromagnetic Fields

Richtwerte entsprechend Standard der baubiologischen Messtechnik SBM-2015

Feld	Anomalie			
	keine	schwache	starke	extreme
Elektrisch erdbezogen V/m	<1	1 - 5	5 - 50	>50
Elektrisch potentialfrei V/m	<0,3	0,3 - 1,5	1,5 - 10	>10
Magnetische Wechselfelder nT	<20	20 - 100	100 - 500	>500
Elektrostatik V	<100	100 – 500	500 – 2000	> 2000
Magnetostatik μ T	<1	1 – 5	5 – 20	> 20

Tabelle 3: Baubiologische Richtwertempfehlung

5. Anhang

5.1. Technische Daten

Display:	4,3 " TFT kapazitives Touchdisplay
AD-Wandler:	16 Bit, 4 Kanal
Samplingrate:	bis zu 1,6 MHz
Datenspeicher:	32 GByte
Datenformat:	CSV-Datei
Dateityp val:	Messwertprotokoll (11 Messwerte)
Dateityp fft:	Frequenzspektrum (0..2000 Hz, 2001 Werte)
Dateityp raw:	Kurvenverlauf (1 sek, 8192 Werte)
Dateityp log:	Datenlogger (Messinterval 1 sek, wird nicht bei allen Sensoren unterstützt)
Schnittstelle:	USB 2.0, Datenübertragung, Akkuladung
Sensorerkennung:	Automatische Erkennung
Stromversorgung:	Lithium-Ionen Akku
Abmessungen:	154 x 96 x 34 mm
Gewicht:	350 g
Arbeitstemperatur:	5..30 °C
Lagertemperatur:	0..40 °C
zulässige Luftfeuchte:	10..70 % (nicht kondensierend)
Kombisonde FMZ3	
Frequenzbereich	10 Hz...400 kHz
Messunsicherheit	<5% [50Hz] magnetisch <10% [50Hz] elektrisch
Messbereiche	
magnetisches Wechselfeld	20000 nT
elektrisches Wechselfeld	2000,0 V/m
Auflösung	
magnetisches Wechselfeld	1 nT
elektrisches Wechselfeld	0,1 V/m
Kombisonde FMZ30	
Frequenzbereich	10 Hz...400 kHz
Messunsicherheit	<5% [50Hz] magnetisch <10% [50Hz] elektrisch
Messbereiche	
magnetisches Wechselfeld	200,00 µT
elektrisches Wechselfeld	20000 V/m
Auflösung	
magnetisches Wechselfeld	0,01 µT
elektrisches Wechselfeld	1 V/m

Technische Änderungen vorbehalten.

5.2. Lieferumfang

Lieferumfang Multi-Messgerät ZadPad

Art.-Nr. 310

Multi-Messgerät ZadPad, Kombisonde FMZ3, Erdungskabel, Schnittstellenkabel USB, Netzteil 5V/1,5A, Touch-Bedienstift, Transportkoffer, Bedienungsanleitung, Test Zertifikat

Lieferumfang Multi-Messgerät ZadPad

Art.-Nr. 311

Multi-Messgerät ZadPad, Kombisonde FMZ30, Erdungskabel, Schnittstellenkabel USB, Netzteil 5V/1,5A, Touch-Bedienstift, Transportkoffer, Bedienungsanleitung, Test Zertifikat

5.3. Weitere Informationen

Produktvideo mit Beispielmessungen.

https://fauser.biz/download/zadpad_de.mp4



5.4. Entsorgung

Dieses Produkt trägt das Recyclingsymbol gemäß EU-Richtlinie 2002/96/EC. Das bedeutet, dass das Gerät nach seiner Nutzungszeit an den Hersteller zum Recyceln zurückgegeben werden muss. Eine Entsorgung über den Haus-Restmüll ist nicht gestattet.

Entsorgungsadresse: Fauser Elektrotechnik
Ambacher Straße 4
D-81476 München



Handbuch Version 1.06.

Die aktuelle Version des Handbuches finden Sie auf der Homepage www.fauser.biz

Technische Änderungen vorbehalten, für Fehler wird keine Haftung übernommen.