

# WAVECONTROL

## Handmessgerät für EMF-Messungen SMP2

BENUTZERHANDBUCH



V 4.0

W

---

Wir gratulieren Ihnen zum Erwerb  
eines **Wavecontrol SMP2**.

Dieses Benutzerhandbuch beschreibt die  
Bedienung und die Handhabung des **SMP2**.

Bitte dieses Benutzerhandbuch  
vor Gebrauch sorgfältig lesen.

---

### **Haftungsausschluss**

Der Einsatz dieses Produktes wird ausschließlich durch das Benutzerhandbuch (dieses Dokument) und die Produktgewährleistung bestimmt. Wavecontrol kann keine Verantwortung oder Haftung übernehmen für etwaige Fehler oder Unvollständigkeiten in diesem Dokument. Die enthaltenen Informationen wurden nach bestem Wissen und Gewissen zusammengestellt, aber ohne (ausdrückliche oder implizite) Gewährleistung jeglicher Art. Es besteht keine Gewähr für die Vollständigkeit, Richtigkeit, Nützlichkeit oder Dauerhaftigkeit der Informationen. Der Inhalt des Dokumentes wird „AS IS“ und „WITH ALL FAULTS“ bereitgestellt. Keine Verwendung dieses Dokumentes bzw. des Inhaltes ist gestattet, ohne vorherige Zustimmung durch Wavecontrol.

® Der Name und das Logo sind eingetragene Warenzeichen von Wavecontrol S.L.  
Handelsnamen sind Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer.

© Wavecontrol, S.L. 2020

---

**Die Produktspezifikationen und –Beschreibungen in diesem Dokument sind abhängig von der verwendeten Firmware-Version und können jederzeit ohne Vorankündigung geändert werden.**

# Inhaltsverzeichnis

1. WARNHINWEISE UND VORSICHTSMASSNAHMEN .....	4
2. EINLEITUNG .....	6
3. ERSTE SCHRITTE .....	8
4. EINSTIEG .....	10
4.1. Überblick .....	10
4.2. Feldsonden .....	12
4.2.1. Anschlussvarianten .....	13
4.2.2. Schraubverbindung .....	13
4.2.3. Steck-Verbindung .....	14
4.3. Externe Verbindungen .....	14
4.3.1. USB .....	14
4.3.2. Glasfaser .....	15
5. SMP 2 – ERSTE INBETRIEBNAHME .....	16
5.1. Das Gerät ein- und ausschalten .....	16
5.2. Hauptbildschirm .....	17
5.3. Menü-Bildschirm .....	21
5.4. Menü Messoptionen .....	22
5.5. Menü Mess-Log .....	27
5.6. Informationen zur Sonde .....	30
5.7. Menü GPS .....	32
5.8. Menü Einstellungen .....	33
6. FUNKTIONEN .....	35
6.1. Mess-Modi .....	35
6.1.1. Zeit-Modus – Zeitbereichs-Messungen .....	36
6.1.2. FFT- Modus – Frequenzbereichs-Messungen .....	39
6.1.3. Frequenz-Log-Modus bzw. Einzelfrequenz-Zeitmodus .....	44
6.1.4. Räumlicher Mittelwert .....	45
6.2. Alarm .....	46
6.3. GPS .....	46
7. INFORMATIONEN ÜBER DEN AKKU .....	47
7.1. Allgemeine Information .....	47
7.2. Aufladung .....	48

<b>8. PC SOFTWARE (SMP2 READER)</b>	49
8.1. Software installieren	49
8.2. Systemvoraussetzungen	51
8.3. PC-Software benutzen	51
8.3.1. Messungs-Bildschirm	52
8.3.2. Screenshots-Bildschirm	53
8.3.3. Informations-Bildschirm	54
8.3.4. Tabelle exportieren	55
8.3.5. Kontrollzentrum-Bildschirm	57
8.4. Live-Screen	59
<b>9. SOFTWARE UND FIRMWARE UPDATES</b>	61
9.1. PC Software Update (SMP2 Reader)	61
9.2. SMP2 Firmware Update	61
<b>10. INSTANDHALTUNG</b>	64
10.1. Gerät und Bildschirm reinigen	64
10.2. Handhabung der Ausrüstung	64
10.3. Regelmäßige Nachkalibrierung	64
<b>11. FEHLERDIAGNOSE</b>	66
<b>12. TECHNISCHE DATEN</b>	67
<b>ANHANG 1. VERFÜGBARE FELDSONDEN</b>	69
<b>ANHANG 2. ANWENDUNGEN</b>	70
<b>ANHANG 3. STATISCHE FELDMESSUNGEN: WPH-DC</b>	73
<b>ANHANG 4. NIEDERFREQUENTE MESSUNGEN/BEWERTUNGEN</b>	76
<b>ANHANG 5. RADARMESSUNGEN</b>	87
<b>ANHANG 6. E-FELD-MESSUNGEN UNTER HOCHSPANNUNGSLEITUNGEN</b>	88
<b>ANHANG 7. KOMMUNIKATIONS PROTOKOLL</b>	89
<b>ANHANG 8. WAVECONTROL INTRANET</b>	95
<b>ANHANG 9. WEITERES SMP2 ZUBEHÖR</b>	96
<b>KONFORMITÄTSERKLÄRUNG</b>	97

---

## 1. WARNHINWEISE UND VORSICHTSMAßNAHMEN

- ⚠ Lesen Sie dieses Benutzerhandbuch und machen Sie sich mit allen Anweisungen für die Bedienung des **SMP2** vertraut.
- ⚠ Das **SMP2** ist ein tragbares Gerät mit einem wieder aufladbaren Akku. Stellen Sie vor jeder Messung sicher, dass der Akku für die Zeit, die Sie für die Messung benötigen, ausreichend geladen ist. Sollte er es nicht sein, laden sie den Akku bitte vorher auf.
- ⚠ Das **SMP2** ist nicht wasserdicht und sollte vor Feuchtigkeit (z.B. Regen) geschützt werden.
- ⚠ Anpassungen, Instandhaltung oder Reparaturen des Geräts dürfen nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Bitte kontaktieren sie **Wavecontrol** oder Ihren Verkäufer.
- ⚠ Ziehen Sie die Schraube nicht zu stark an, wenn sie das **SMP2** auf dem Stativ befestigen, der Gewindeeingriff könnte brechen.

Das **SMP2** ist ein professionelles Messgerät, welches kalibriert werden muss, um den ordnungsgemäßen Betrieb sicherzustellen. Bitte verifizieren Sie, dass die Kalibrierung jederzeit gültig ist.

Falls Ihr Gerät entsprechend **ISO 17025** kalibriert wurde, ist der Kalibrierbericht nur für das **SMP2** zusammen mit der Sonde gültig. Die Sonde kann jedoch zusammen mit jedem anderen **SMP2** verwendet werden. Falls Sie beim **SMP2** die Sonde wechseln, ist der Kalibrierbericht nicht mehr gültig.

Falls Sie sich unsicher sind, oder eine Nachkalibrierung benötigen, kontaktieren Sie bitte Ihren Distributor oder **Wavecontrol** unter [service@wavecontrol.com](mailto:service@wavecontrol.com) (siehe dazu auch Abschnitt 10.3).

## Umweltinformationen

Das alte Produkt entsorgen:

Ihr Produkt besteht aus qualitativ hochwertigen Materialien und Komponenten, die recycelt und wiederverwendet werden können.

Wenn ein entsprechendes Symbol (durchgestrichene Tonne) auf einem Produkt zu finden ist, bedeutet dies, dass das Produkt der **EU-Richtlinie 2002/96/EC** entspricht.



Bitte informieren Sie sich über die relevanten Vorschriften für die Mülltrennung und Entsorgung elektrischer und elektronischer Produkte.

Bitte halten Sie sich an Ihre örtlichen Regeln und entsorgen Sie die alten Produkte nicht mit Ihrem Haushaltsmüll. Die korrekte Entsorgung des alten Produktes hilft, potentielle negative Konsequenzen für Umwelt und Gesundheit zu vermeiden.

---

## 2. EINLEITUNG



Das **SMP2** Handmessgerät für EMF-Messungen kann die Stärke von elektromagnetischen Feldern messen. Der Frequenzbereich wird durch die angeschlossene Sonde bestimmt. Eine Reihe kompatibler Sonden ist verfügbar, mit Frequenzen von DC (0 Hz) bis 60 GHz.

Das **SMP2** kombiniert drei Geräte in Einem: es ermöglicht Breitbandmessungen, selektive Messungen (FFT) und auch statische Feldmessungen, wobei auch gewichtete Messungen hinsichtlich vordefinierter Grenzwerte in %, durch Nutzung der WPE-Technik (WPE = weighted peak exposure) möglich sind.

Das **SMP2** wurde für EMF-Sicherheits-Messungen entwickelt. Seine Vielseitigkeit macht es zu einem perfekten Messwerkzeug für viele verschiedene Sektoren, wie zum Beispiel dem Bahnwesen, der Stromversorgung, Produktion, der Chemiebranche, Medizin, Rüstungsindustrie, RFID und EAS, der Telekommunikationstechnik, etc.



Die Messungen können schnell und leicht überall erfolgen, weil das **SMP2** ein tragbares und leicht zu bedienendes Gerät ist.

Das **SMP2** kann laufend Messwerte ermitteln und diese Daten automatisch in konfigurierbaren Intervallen speichern. Die Kapazität des internen Speichers liegt bei 1,000,000 Messwerten.

Die gespeicherten Daten können für eine spätere Nutzung einfach per USB oder Glasfaser-Schnittstelle auf den Computer heruntergeladen werden.

Das **SMP2** ist außerdem mit einem optionalen GPS-Empfänger erhältlich, um jede Messung automatisch mit der geographischen Position, zu verknüpfen.

#### **Vom SMP2 gibt es drei Grundmodelle:**

- **Breitband:** wird mit Breitbandsonden verwendet.
- **Selektiv:** wird mit selektiven Sonden verwendet.
- **Dual:** kann mit allen Sonden verwendet werden, da beide oben erwähnte Leistungsmerkmale unterstützt werden.

Anhang 1 enthält weitere Informationen zu den verfügbaren Sonden.

### 3. ERSTE SCHRITTE

Dieses Kapitel beschreibt erste Schritte für das Auspacken und die Überprüfung, die nach dem Erhalt des Gerätes durchzuführen sind.



Abbildung 1: Koffer des SMP2

1. Nach Erhalt des **SMP2** überprüfen Sie, ob die Verpackung beschädigt wurde. Notieren Sie jede Beschädigung mit einer genauen Beschreibung auf dem Lieferschein, bevor Sie ihn unterschreiben.

2. Überprüfen Sie, ob sie alle Einzelteile des **SMP2** erhalten haben. Das **SMP2** wird in einem kompakten Koffer geliefert, der die folgenden Gegenstände enthalten sollte:

- **SMP2.**
- Eine oder mehrere EMF-Sonden.
- Ladegerät.
- USB-Stick mit Bedienungsanleitung und **SMP2**-Software.
- USB - Mini USB Kabel.
- Glasfaserverbindung (optional).

Kontaktieren Sie bitte **Wavecontrol** unter [service@wavecontrol.com](mailto:service@wavecontrol.com), falls eine dieser Komponenten fehlen sollte.

## 4. EINSTIEG

### 4.1. Überblick

Die Frontseite des **SMP2** enthält das User-Interface, das aus dem Bildschirm und der Tastatur besteht.

Die Tastatur besteht aus acht normalen Tasten, sowie vier virtuellen Tasten (unter dem Bildschirm) und einem Ein/Aus-Schalter.



Abbildung 2: Vorderseite

Die acht Standardtasten haben die folgende Bedeutung:



mit diesen Pfeilen bewegen Sie sich durch die Menü-Optionen und die gespeicherten Daten.



eine Option bestätigen oder ein Menü öffnen.



zurück auf den Hauptbildschirm.



in ein vorheriges Menü zurückkehren oder eine Auswahl abbrechen.



erstellung eines Screenshots der aktuellen Bildschirmanzeige.

Auf der Oberseite des **SMP2** finden sie die Anschlussstelle für die EMF-Sonde.



Abbildung 3: Oberer Teil des SMP2

- **Anschluss für Sonde:** (siehe 4.2).
- **Ein/Aus-Schalter:** schaltet das Gerät ein und aus.
- **LED-Status -Anzeige:** ein rotes Licht bei ausgeschaltetem Gerät bedeutet dass der Akku lädt, grün bedeutet er ist vollständig geladen.  
In angeschaltetem Zustand sollte das grüne Licht immer an sein.
- **Lichtsensor:** steuert automatisch entsprechend der Umgebungshelligkeit die Bildschirmhintergrundbeleuchtung.

Auf der Unterseite des **SMP2** finden Sie die restlichen Anschlüsse des Geräts.



**Abbildung 4:** Unterseite des **SMP2**

- **Mini-USB-Anschluss und Glasfaser-Anschluss:** ermöglicht die Verbindung zu einem PC für:
  - Herunterladen von Daten aus dem Speicher des **SMP2**.
  - Update der Firmware.
  - Fernsteuerung des Geräts – nur möglich mit dem Glasfaser-Anschluss.
- **Anschluss für das Ladegerät:** um den Akku des **SMP2** mit dem mitgelieferten Ladegerät wieder aufzuladen.
- **Stativ-Anschluss (1/4 Zoll):** für eine 1/4 Zoll Schraube, der Standard der meisten Stative, um das **SMP2** auf einem Stativ zu befestigen.

## 4.2. Feldsonden

Das **SMP2** ist ein extrem vielseitiges EMF-Messgerät, das die Verbindung mit einer passenden Feldsonde benötigt, um die besten Resultate für jeden Anwendungsfall zu erhalten. Es funktionieren ausschließlich **Wavecontrol** Feldsonden mit diesem Gerät.

Wenn das Gerät ohne angeschlossene Feldsonde eingeschaltet wird, zeigt es keine Messwerte an und speichert deshalb auch keine Messwerte. Bereits gespeicherte Messwerte und GPS-Funktionen sind allerdings verfügbar.

Das **SMP2** erkennt den Typ der Feldsonde und die jeweiligen Kalibrierungs-Parameter automatisch.

#### 4.2.1. Anschlussvarianten

Es gibt zwei Arten von Anschlüssen: Schraubverbindungen und Steckverbindungen.



Abbildung 5: Steckverbindung



Abbildung 6: Schraubverbindung

#### 4.2.2. Schraubverbindung

##### 4.2.2.1. Die Feldsonde anschließen

Schließen Sie die Feldsonde an, indem Sie den Stecker der Feldsonde so in die Buchse einführen, dass die Orientierungs-Nase korrekt ausgerichtet ist. Wenn die Schraubverbindung eingesteckt ist, ohne Kraftaufwand so lang festschrauben bis sie festsitzt.



Schraubmanschette für das Festziehen nach dem Einstecken der Sonde

Orientierungs-Nase

Abbildung 7: Die Feldsonde anschließen

##### 4.2.2.2. Die Feldsonde entfernen

Erst die Schraubverbindung lösen, dann an dem Verbindungsstück ziehen um es zu entfernen.

**⚠ Wichtig:** an dem Verbindungsstück ziehen, nicht verdrehen oder verbiegen.

### 4.2.3. Steck-verbinding

#### 4.2.3.1. Die steckbare Sonde anschließen

Bei der Steck-Pull-Verbindung schließt man die Feldsonde an, indem man den Gerätestecker bis zum Ende in die Buchse des **SMP2** einführt. Die Polarität der Verbindungsstücke muss beachtet werden, die roten Markierungen auf den beiden Teilen sollen übereinanderliegen.



**Abbildung 8:** Die Feldsonde anschließen

#### 4.2.3.2. Die Feldsonde entfernen

Sie müssen das Gerät nicht ausschalten, bevor Sie die Feldsonde entfernen. Ziehen Sie fest mit einer Hand (mit dem Daumen ziehen) an dem Verbindungsstück der Sonde, während Sie mit der anderen Hand das **SMP2** halten, wie in den Abbildungen dargestellt.



**Abbildung 9:** Die Feldsonde entfernen

**⚠ Wichtig:** nur am Verbindungsstück ziehen. Nicht an einem anderen Teil der Sonde ziehen! Sonde nicht verbiegen oder abschrauben.

## 4.3. Externe Verbindungen

### 4.3.1. USB

Ein Mini USB-Verbindungskabel ist im Lieferumfang des **SMP2** enthalten. Nach der Installation der **SMP2**-Software (erst installieren, siehe 8.1) das Kabel an das **SMP2** und den Computer anschließen. Sie können nun gespeicherte Messungen auf den Computer herunterladen oder die Firmware des **SMP2** aktualisieren.

---

**Anmerkung:** es wird nicht empfohlen, Messungen durchzuführen, während das USB-Kabel angeschlossen ist, die Qualität der Messungen könnte beeinträchtigt werden.



#### 4.3.2. Glasfaser

Eine Glasfaserverbindung ist erhältlich, um das Gerät fernzusteuern und Messwerte des Messgerätes in Echtzeit auf dem PC anzuzeigen, ohne die Messungen zu unterbrechen. Um die Glasfaserverbindung herzustellen, müssen Sie:

- Das Glasfaserkabel an das **SMP2** anschließen (auf die Farbkodierung achten, die graue Seite sollte oben sein).
- Das Glasfaserkabel an den USB to Fibre-Adapter anschließen (auf die Farbkodierung achten).
- Die USB-Seite des Adapters an den PC anschließen.



Zerbrechlicher Teil, siehe Anmerkung 2

---

**Anmerkung 1:** es ist nicht notwendig, zusätzliche Software zu installieren. Die **Wavecontrol** Software enthält bereits alle notwendigen Pakete.

---

**Anmerkung 2:** falls der Connector nicht in die kleine Führung passen sollte, kann man ihn in zwei Teile auseinanderbrechen (siehe Abbildung).

---

## 5. SMP 2 – ERSTE INBETRIEBNAHME

Das **SMP2** ist für eine einfache und intuitive Nutzung mit zwei grundlegenden Funktionen ausgelegt:

- Zeit- oder Frequenzbereichs-Feldmessung.
- Speicherung der Ergebnisse im Datenspeicher.

Einige weitere Funktionen machen das **SPM2** zu einem sehr vielseitigen EMF Messgerät.

Das **SMP2** ist über die Tastatur steuerbar. Die gespeicherten Werte sind durch einfache Menüs leicht zugänglich.

### 5.1. Das Gerät ein- und ausschalten

Das Gerät wird mit dem Ein / Aus-Schalter, der sich im oberen Teil der Tastatur befindet, ein- und ausgeschaltet.

Um das Gerät einzuschalten, drücken Sie auf den Ein / Aus-Schalter. Die LED-Statusanzeige wird dann für einen kurzen Moment rot bleiben, bevor sie grün wird. Ein Begrüßungsbildschirm wird angezeigt, bis die Software vollständig hochgefahren ist und der Hauptbildschirm angezeigt wird.

Um das Gerät auszuschalten, drücken Sie einmal auf den Ein / Aus-Schalter. Es erscheint ein Dialog- Fenster zur Bestätigung der Eingabe. Mit Drücken von F1 oder F2 wird die Eingabe bestätigt und mit Drücken von F3 oder F4 wird die Eingabe abgebrochen. Sie können Ihre Auswahl auch mit den Pfeiltasten auswählen und mit „OK“ bestätigen.

---

**Anmerkung:** *alle Geräteeinstellungen (wie Lautstärke des Alarmtons, Maßeinheit, Messart, Messintervall, etc.) werden gespeichert, wenn das Gerät ausgeschaltet wird und werden automatisch wieder geladen, wenn es eingeschaltet wird.*

## 5.2. Hauptbildschirm

Der Hauptbildschirm bietet sofortige und kontinuierliche Informationen über das EMF-Feld, das gemessen wird.



Abbildung 10: Hauptbildschirm

- **Datum und Uhrzeit:** datum und Uhrzeit für das Gerät.
- **Icons:** verschiedene Icons geben Informationen über den Status des Geräts.



Alarm ist aktiviert



USB ist verbunden



Glasfaserverbindung  
verfügbar



Geplante Messung  
ist aktiv



Korrekturfaktoren  
werden angewendet



Logging hat begonnen  
(Messung läuft)

**Anmerkung:** CF bedeutet, dass bei der angeschlossenen Feldsonde interne Korrekturfaktoren angewendet werden.

- **Akku:** Akku-Ladestand.

---

	Akku ist leer		Akku wird geladen		Akku ist vollständig geladen
---	------------------	---	----------------------	---	---------------------------------

---

- **Informationen über die Sonde:** seriennummer der Feldsonde, die mit dem Gerät verbunden ist, und Frequenz-Informationen.

### Informationen über die Messung:

- **Logging- und Mittelwertbildungs-Parameter:**

1. Zeitintervall in dem ein Mittelwert gebildet wird.
2. Typ der Mittelwertbildung (gleitend oder arithmetisch).
3. Sampling-Rate.
4. Intervall der Messwerterfassung.

### Feldinformationen: (werden zweimal pro Sekunde aktualisiert)

Die Anzeige des **SMP2** zeigt zwei Werte an: je nach der verwendeten Feldsonde, werden entweder RMS- und Spitzenwert angezeigt, oder RMS- und Mittelwert.

- **Gesamtfeld:** momentaner Gesamtfeldpegel.

Für dreiaxiale Sonden wird dieser wie folgt berechnet:

- Die Quadratsumme jedes axialen Felds (für Feldstärke-Einheiten):

$$E_{Tot} = \sqrt{E_X^2 + E_Y^2 + E_Z^2}$$

- Die Quadratsumme jedes einzelnen axialen Felds (für Leistungsdichte-Einheiten):

$$S_{Tot} = S_X + S_Y + S_Z$$

- **Feld-Einheiten:** messeinheit des Feldwerts, der auf dem Display angezeigt wird. Diese Einheit bezieht sich auf das gesamte Feld, das Feld auf jeder Achse und die maximalen, minimalen und Mittel-Werte.

**Maximalwert, Minimalwert und Mittelwert:** diese Werte (die unter dem momentanen Gesamtfeldpegel angezeigt werden) werden initialisiert, wenn mit einem neuen Log begonnen wird. Sie können auch initialisiert werden, indem „RESET“ gedrückt wird. Die Aktualisierung des Mittelwertes hängt vom Mittelungstyp und Mittelungsintervall ab, welches bei den Messoptionen ausgewählt wird.

- **Feld auf jeder Achse:** das Feld, das auf jeder Achse für isotrope, dreiaxiale Sonden gemessen wird. Dieses wird zweimal pro Sekunde aktualisiert.

### Diagramm:

#### Im Zeitbereich:

Zeigt als graphische Darstellung die zeitlichen Veränderungen des Feldes. Es spiegelt die letzten Messungen wieder. Die Zeitskala kann im Einstellungsmenü angepasst werden (Zeitspanne).

„MENU“ → „SETTINGS“ → „Graph timespan“

#### Im Frequenzbereich:

Zeigt die Frequenz-Informationen des Signals (Werte der horizontalen Achse hängen von der Spanne ab. Eine vertikale Linie zeigt die Position des Cursors (mit den zugehörige Informationen auf der oberen rechten Seite des Diagramms).

### GPS-Angaben:

Positionierungsangaben vom GPS-Empfänger. Diese Informationen werden nur angezeigt, wenn die GPS Ortung im Menü aktiviert ist.

- **Lat:** Latitude / Breitengrad.
- **Lon:** Longitude / Längengrad

Auf der rechten Seite zeigt ein farbiges Signal die Qualität der Position:

- **Rot:** schlecht.
- **Orange:** durchschnittlich.
- **Grün:** gut.

**Funktionen:**

Diese Menüs sind von der angeschlossenen Sonde abhängig, die allgemeinen Funktionen sind wie folgt:

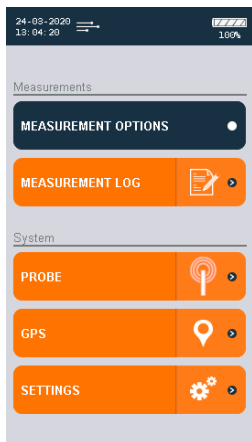
- **Menü:** Zugang zum Menü-Bildschirm.
- **Log:** startet eine neue die Aufzeichnung einer Messung.
- **Einheiten (Units):** die aktuellen Einheiten ändern (setzt Minimum, Maximum, Mittelwerte und das Diagramm zurück). Einheiten können mit den Hoch / Runter-Pfeilen ausgewählt werden. Die markierte Einheit wird mit „OK“ ausgewählt.
- **Reset:** setzt Minimum, Maximum, Mittelwerte und das Diagramm zurück.
- **Pfeiltasten im Frequenz-Modus:**
  - Rechts / Links-Pfeile verschieben den Cursor um einen Schritt.
  - Hoch / Runter-Pfeile verschieben den Cursor auf die nächste rechte oder linke Spitze, die in der FFT gefunden werden kann:

---

**Anmerkung:** Wenn mehr als vier Funktionen verfügbar sind, zeigt die rechte Taste weitere verfügbare Funktionen an.

### 5.3. Menü-Bildschirm

Dies ist der Hauptbildschirm, der auch Zugriff zu den Untermenüs ermöglicht.



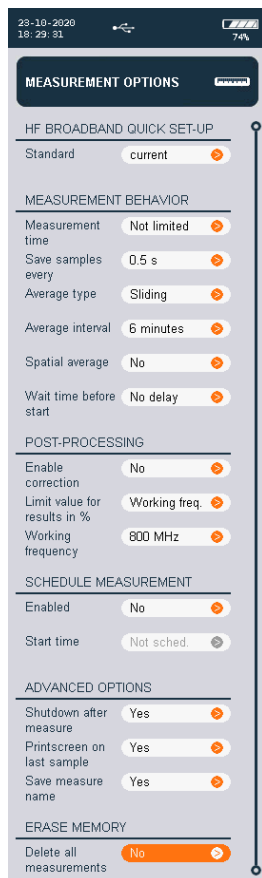
- **KONFIGURATION DER MESSUNG:** hier können alle Parameter verändert werden, die mit der Messung zusammenhängen.
- **MESS-LOG:** hier kann man die gespeicherten Messungen einsehen.
- **SONDE:** hier kann man die Kalibrierung der Sonde verwalten.
- **GPS:** hier kann man die GPS-Parameter ändern.
- **EINSTELLUNGEN:** hier kann man die allgemeinen Parameter des Geräts einstellen.
- **NACHRICHTEN:** dieses Menü erscheint, falls Ereignisse vorgekommen sind.

## 5.4. Menü Messoptionen

In diesem Menü können verschiedene Parameter konfiguriert werden, die mit dem Messverhalten zusammenhängen. Das Menü hat rechts eine Scroll-Leiste. Die konfigurierbaren Parameter werden links angezeigt, und die verschiedenen Optionen für jeden Parameter rechts.

Die Tastatur wird genutzt, um sich durch das Menü zu bewegen. Der Ablauf, um einen Parameterwert zu verändern, ist wie folgt:

- Mit den Pfeiltasten blättern ▲▼ Sie durch die verschiedenen Parameter.
- Um einen Parameter zu verändern: enter drücken wenn der Cursor sich auf diesem Parameter befindet. Ein Pop-up zeigt alle verschiedenen möglichen Werte.
- Pfeiltasten nutzen, um durch die verschiedenen Werte zu blättern ▲▼ und mit „OK“ dann den gewünschten Wert auswählen (ggf. abbrechen mit der Zurück-Taste).
- Zum Beenden entweder Zurück-Taste nochmals drücken, um in den Menü-Bildschirm zu gelangen, oder Home-Taste drücken, um zurück auf den Hauptbildschirm zu gelangen.





Folgende Parameter können konfiguriert werden:

## HF BREITBAND SCHNELLEINSTELLUNG

- **Normen:** liste der verfügbaren Normen. Entsprechend der ausgewählten Norm kann dies Auswirkungen auf andere Parameter haben, die dann nicht veränderbar sind. Wählt man beispielsweise die **ICNIRP** Norm aus, dann sind alle Parameter im Bereich „MESSVERHALTEN“ (siehe unten) nicht veränderbar, da diese durch die Norm selbst fest definiert sind.

## MESSVERHALTEN

- **Messzeitraum:** einen maximalen Zeitraum für die Messung auswählen. Verfügbare Werte sind: nicht limitiert, 1 Minute, 5 Minuten, 6 Minuten, 10 Minuten, 15 Minuten, 30 Minuten, 1 Stunde, 1 Tag, oder benutzerdefiniert von 1 Sekunde bis 100 Stunden.
- **Log Intervall:** zeit-Intervall auswählen, in dem die Daten abgespeichert werden (gelogged werden; siehe Abschnitt 6.1.1). Für jedes Intervall wird ein Datensatz gespeichert. Die verfügbaren Intervalle sind: 0,5 Sekunden, 1 Sekunde, 5 Sekunden, 10 Sekunden, 15 Sekunden, 30 Sekunden, 1 Minute und 6 Minuten. Weitere Intervalle sind verfügbar im „low power“ Modus, mit 1 Minute, 2,5 Minuten und 6 Minuten: Hier wird für alle Feldsonden ein längerer Akkubetrieb ermöglicht.
- **Mittelungs-Typ:** zwei verschiedene Arten der Mittelungsbildung stehen zur Verfügung:
  - „Tumbling“ (Arithmetisches Mittel) oder „Sliding“ (Gleitendes Fenster). Bei „Tumbling“ wird für jedes Mittelungs-Intervall ein neuer Mittelwert berechnet. Bei „Sliding“ wird für die Mittelwertbildung ein gleitendes Zeitfenster zugrunde gelegt. Nehmen wir als Beispiel ein Mittelungsintervall von 10 Sekunden. Da das Gerät zwei Messwerte (Samples) pro Sekunde aufzeichnet, erhält man in 10 Sekunden 20 Samples. Im Falle von „Tumbling“ bekommt man dann einen



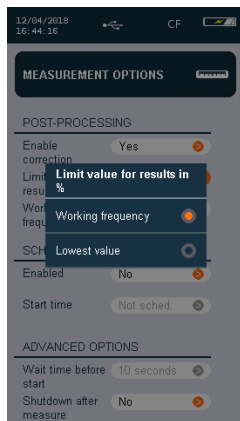
Mittelwert für die Samples 1 bis 20, einen weiteren Mittelwert für die Samples 21 bis 40, und so weiter. Im Falle von „Sliding“ erhält man den gleichen ersten Mittelwert für die Samples 1 bis 20, aber sofort danach einen weiteren Mittelwert für die Samples 2 bis 21, dann einen weiteren Mittelwert für die Samples 3 bis 22, und so weiter.

- **Mittelungs-Intervall:** das Zeitintervall für die Berechnung eines Mittelwerts auswählen. Die verfügbaren Intervalle sind: 10 Sekunden, 15 Sekunden, 30 Sekunden, 1 Minute, 2 Minuten, 5 Minuten, 6 Minuten, 10 Minuten, 15 Minuten und 30 Minuten.
- **Räumlicher Mittelwert:** hier ist eine Auswahl möglich: eine einzige, zeitbezogene Aufzeichnung von Messwerten kann ausgewählt werden, oder alternativ mehrere räumliche Messaufzeichnungen, die dann in einem Spaltendiagramm graphisch angezeigt werden (siehe dazu Abschnitt [6.1.4](#)).
- **Wartezeit vor dem Start:** eine Verzögerung vor dem tatsächlichen Beginn der Aufzeichnung einer Messung (dies ermöglicht dem Nutzer, sich vor der Messung von dem Gerät zu entfernen). Verfügbare Werte sind: Keine Verzögerung, 5 s, 10 s, 15 s, 20 s, 30 s, 1 Min.

## POST-PROCESSING

Dieses Menü ist nur verfügbar für Breitband-Sonden, die im Speicher über Korrekturfaktoren verfügen. Es existieren 3 Parameter:

- **Korrekturen erlauben:** erlaubt Korrekturen für die gemessenen Werten einer bestimmten Frequenz durch Nutzung der Faktoren, die in der letzten Labor-Kalibrierung gemessen wurden.
- **Grenzwert für Ergebnisse in %:** ermöglicht die direkte Auslese des Felds als % eines Grenzwertes, der im Haupt-Bildschirm definiert ist. Dies ist eine Software-Kalkulation, die den Grenzwert in V/m hernimmt und ihn mit dem Wert aus der Sonde vergleicht. Sie können den unteren



Grenzwert (Mindestwert) der Richtlinie (innerhalb der verfügbaren Bandbreite der Sonde) auswählen, oder eine bestimmte Frequenz (Definition der Working-Frequenz siehe unten) auswählen.

**Anmerkung:** Wenn ein Mindestwert ausgewählt wurde, kann keine Working-Frequenz definiert werden und deshalb können auch keine Korrektur-Faktoren aktiviert werden.

- **Working-Frequenz:** definition der Arbeits-Frequenz für Korrektur-Faktoren oder für die Berechnung des Werts in %. Wenn der untere Grenzwert der Richtlinie ausgewählt wurde, wird dieser Parameter als „nicht verfügbar“ angezeigt, weil er mit dieser Modus-Auswahl nicht kompatibel ist.

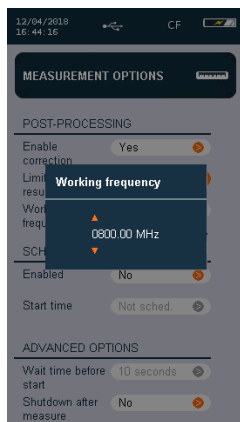
## MESSUNG EINPLANEN

Hier kann eine geplante Messung einprogrammiert werden, mit einer Verzögerungszeit von bis zu 24 Stunden.

- **Aktiviert:** Ja/Nein
- **Startzeit:** eine Startzeit kann eingestellt werden. War das Gerät vorher ausgeschaltet, so schaltet es sich zur programmierten Startzeit ein und führt die Messung durch.

## FORTGESCHRITTENE OPTIONEN

- **Nach der Messung herunterfahren:** nützliche Option, um das Gerät abzuschalten, nachdem die Aufzeichnung der Messung beendet ist. Dies verhindert, dass man warten muss, um das Gerät manuell auszuschalten.
- **Screenshot am letzten Sample (Messwert):** bei Aktivierung wird ein Screenshot am Ende der Messung aufgezeichnet. Wird beispielsweise eine über 6 Minuten gemittelte Messung durchgeführt, so erhält man mit dieser Funktion ein Screenshot, der das endgültige Ergebnis der Mittelung anzeigt. Dieses Bild kann dann mit der **SMP2 Reader** Software weiter verwendet werden.

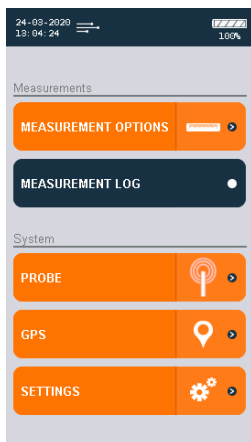


- **Namen der Messung speichern:** jede Messung kann hier mit einem Namen versehen werden. Wenn diese Funktion aktiviert ist, wird ein Dialog-Fenster vor dem Beginn der Messung angezeigt, in dem eine individuelle Bezeichnung für die Messung festgelegt werden kann.

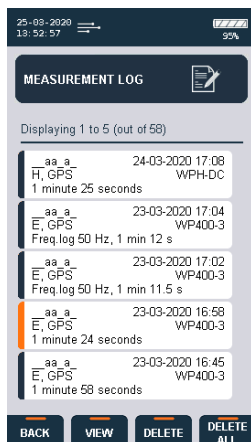
## SPEICHER LÖSCHEN

- **Alle Messungen löschen:** löscht alle gespeicherten Messungen und zugehörigen Screenshots. Abhängig von der Datenmenge im Speicher, kann diese Funktion eine Zeit lang dauern. Es wird empfohlen, den verfügbaren Speicherplatz nicht zu überfüllen, damit die Funktion des Geräts nicht beeinträchtigt wird. Die Löschung von Einzelmessungen wird in Abschnitt 5.5 beschrieben.

## 5.5. Menü Mess-Log



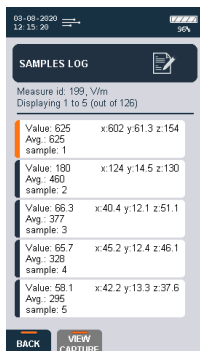
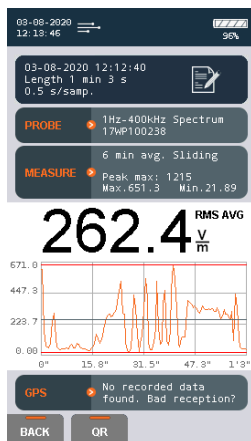
Dieser Bildschirm zeigt alle gespeicherten Messungen. Die Navigation erfolgt durch die Pfeiltasten ▲▼◀▶.



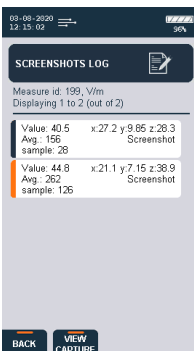
In diesem Menü kann die „VIEW“-Schaltfläche genutzt werden, um eine bestimmte Messung anzuzeigen (mit „OK“ auswählen), „LÖSCHEN“, um eine einzelne Messung zu löschen, oder „ALLE LÖSCHEN“, um alle gespeicherten Daten zu löschen (derselbe Effekt wie „Alle Messungen löschen“ in der Messungs-Konfiguration).

Wenn eine Messung ausgewählt wird, kann ein Zusammenfassungs-Bildschirm angezeigt werden. Man kann die „VIEW DATA“ Schaltfläche nutzen, um die Daten einzusehen. Man kann auch die „LIST IMAGES“ Schaltfläche auswählen, um sich die Screenshots anzeigen zu lassen, die während der Messung aufgenommen wurden.

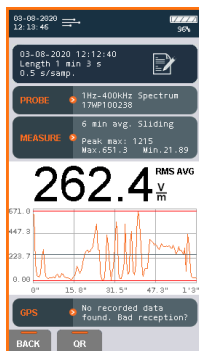
In der Daten-Darstellung entspricht jedes Rechteck einem Messwert (siehe Screenshot 1 unten). Mit den oben oder links Pfeiltasten kann man direkt zum letzten Messwert springen (siehe Screenshot 2 unten). Existiert ein Screenshot, so kann dieser angezeigt werden, indem am ausgewählten Messwert die „OK“-Taste gedrückt wird (siehe Screenshot 3 unten).



Screenshot 1



Screenshot 2



Screenshot 3

Die QR-Schaltfläche wird verwendet, um den QR-Code zu erhalten. Dieser kann mit einem QR-Scanner bzw. QR-Lesegerät eingescannt werden, um Informationen über die Messergebnisse zu erhalten (Datum und Zeit der Messung, Typ des Messwerts (RMS, Spitzenwert, Mittelwert), den Gesamt-Messwert, die Seriennummern für **SMP2** und Feldsonde, sowie GPS-Informationen.

#### Beispiel:

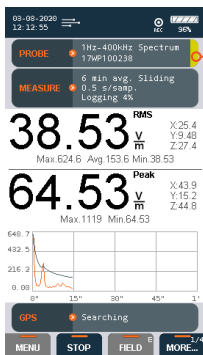
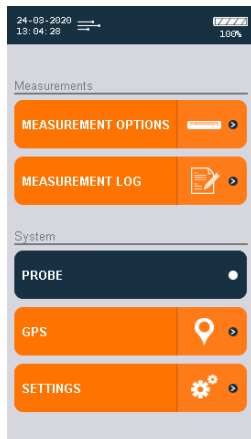
2\*2020-07-17 10:53:46\*RMS\*3.7538\*V/  
M\*19SN0976\*17WP100238\*GPS  
LAT\*41.446728\*GPS LONG\*1.975145



## 5.6. Informationen zur Sonde

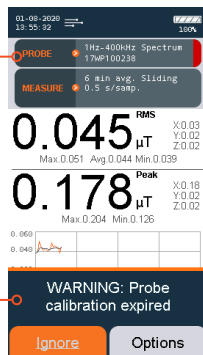
Dieser Bildschirm zeigt Informationen über die Sonde. Man kann die Kalibrierwarnung aktivieren oder deaktivieren, und man kann für den Fall einer Kalibrierung in einem Fremdlabor weitere Optionen konfigurieren.

Falls Ihre Kalibrierung in weniger als einem Monat abläuft, so gibt es eine farbliche Anzeige in der Informationsleiste für die Sonde. Ist diese rot, so ist die Kalibrierung abgelaufen (siehe Screenshot 2 unten). Ein Warnhinweis wird höchstens einmal am Tag am Bildschirm angezeigt, mit den Alternativen „ignorieren“ oder „Optionen“. Wählt man „ignorieren“ aus, so wird die Meldung ausgeblendet. Wählt man „Optionen“ aus, so kommt man direkt zu den Kalibrieroptionen.



Screenshot 1

Informationsleiste

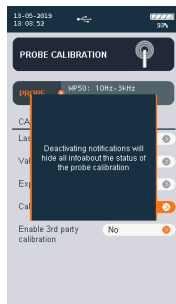
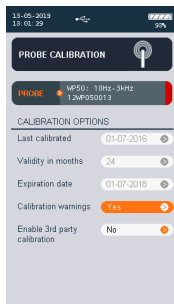


Screenshot 2

Warnhinweis

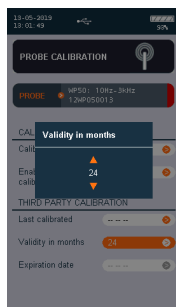
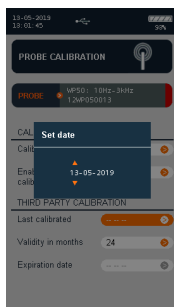


Bei den Kalibrieroptionen kann man den Warnhinweis deaktivieren, indem man „Nein“ bei der entsprechenden Option auswählt. Der Bildschirmhinweis kann ausgeblendet werden, indem man eine beliebige Taste am **SMP2** betätigt.

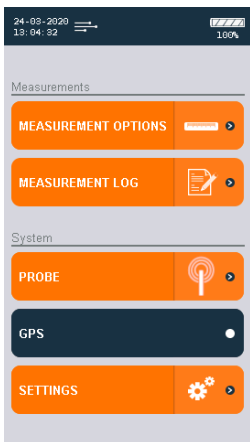


Wählt der Benutzer die Option Kalibrierung in einem Fremdlabor (3rd party calibration), dann kann ein neues Kalibrierdatum eingegeben werden und dieses anschließend aktiviert werden. Im Reiter „third party calibration“ sieht man folgende Einträge:

- **Zuletzt kalibriert (last calibrated):** einstellen des Kalibrierdatums.
- **Gültigkeit in Monaten (validity in months):** die Gültigkeit der Kalibrierung kann eingestellt werden.
- **Ablaufdatum (expiration date):** der Wert stellt sich automatisch ein, gemäß den Angaben unter Gültigkeit.



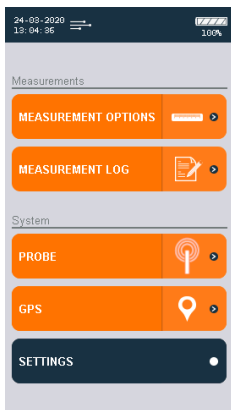
## 5.7. Menü GPS



Dieses Menü entspricht vom Layout und Verhalten dem Menü „Messoptionen“. Hier können die GPS-Parameter angepasst werden. Diese Parameter sind:

- **Format:** standard-Formate für Längen- und Breitengrad können ausgewählt werden. Zur Auswahl stehen:
  - Grad, Minuten, Sekunden: zum Beispiel: 40° 26' 46" N 79° 58' 56" W.
  - Grad, Dezimalminuten: zum Beispiel: 40° 26.7671' N 79° 58.9331' W.
  - Dezimal Grad: zum Beispiel: +40.446 -79.982°.
- **Beim Start einschalten:** man kann auswählen, ob GPS Empfänger sofort nach dem Hochfahren des **SMP2** automatisch eingeschaltet wird.
- **Für aktuelle Messung einschalten:** die hier ausgewählte Einstellung gilt nur, solange das Gerät eingeschaltet bleibt. Beim nächsten Einschalten des Geräts wird der GPS-Status entsprechend der Auswahl beim Parameter „Beim Start einschalten“ berücksichtigt.

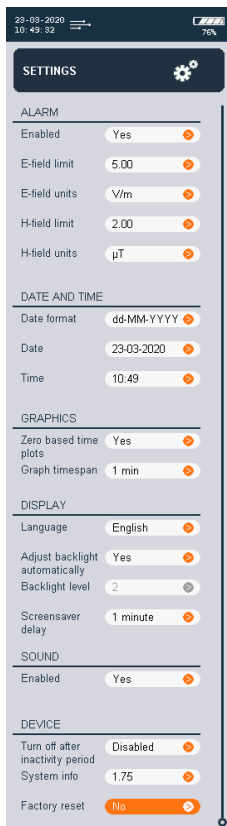
## 5.8. Menü Einstellungen



Dieses Menü hat das gleiche Layout und Verhalten wie das Menü „Messoptionen“. Hier können die allgemeinen Parameter für das **SMP2** angepasst werden. Folgende Parameter können konfiguriert werden:

### ALARM

Alarm aktivieren oder deaktivieren. Wenn der Alarm aktiviert ist, kann man den Alarm-Schwellwert und die Einheit für das elektrische und magnetische Feld definieren (die ◀ ▶ Pfeile werden dabei verwendet, um die zu ändernde Ziffer auszuwählen, die ▲ ▼ Pfeile werden verwendet, um den Wert zu verändern).



## DATUM UND ZEIT

- **Datumsformat:** man kann aus den folgenden Optionen ein Datumsformat auswählen: (dd-MM-YYYY, MM/dd/YYYY and YYYY-MM-dd)
- **Datum:** das Systemdatum ändern.
- **Zeit:** die Systemzeit ändern.

## GRAPHICS

- **Null-basierte Zeit-Graphik:** man kann hier das Diagramm so einstellen, dass es Werte von Null bis zum Maximalwert der Messung anzeigt, oder alternativ vom Minimum bis zum Maximalwert, um einen präzisen Überblick über den zeitlichen Verlauf des Feldes zu erhalten.
- **Zeitspanne des Diagramms:** bestimmt die Dauer für die das Diagramm angezeigt wird, bis zu 12 Minuten.

## DISPLAY

- **Sprache:** gewünschte Sprache einstellen.
- **Hintergrundbeleuchtung automatisch anpassen:** wenn dies ausgewählt ist, passt das **SMP2** automatisch die Hintergrundbeleuchtung an die Umgebungshelligkeit an.
- **Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung:** wenn die automatische Anpassung ausgeschaltet ist, kann hier ein manuelles Helligkeits-Level zwischen 1 und 4 ausgewählt werden (4 ist die hellste Stufe).
- **Screensaver-Verzögerung:** definiert die Zeit, bevor der Bildschirm sich ausschaltet. Wenn der Screensaver aktiv ist beendet das Gerät die Messung nicht. Um den Screensaver zu beenden, bitte eine beliebige Taste drücken.

## SOUND

- **Aktivieren:** sound ein- oder ausschalten.

## GERÄT

- **Abschalten nach einer Zeit der Inaktivität:** das Instrument schaltet sich nach einer festgelegten Zeit der Inaktivität selbst aus. (Aktivität ist zum Beispiel Kommunikation mit dem PC, drücken einer Taste auf der Tastatur). Wenn ein Log aktiviert ist, ist das automatische Abschalten inaktiv.
- **Systeminformation:** zeigt die Version der **SMP2**-Software. Durch Drücken der „OK“-Taste sind weitere Informationen über das Gerät zugänglich, beispielsweise Informationen über freien Speicherplatz.
- **Factory reset:** löscht alle Messdaten und setzt die Konfigurationseinstellungen zurück auf die Fabrikwerte.

## 6. FUNKTIONEN

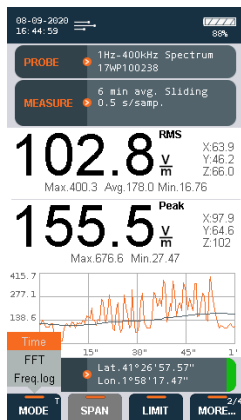
Dieser Abschnitt beschreibt die wichtigsten Funktionen des **SMP2**, zusätzlich zur momentanen EMF-Messung.

### 6.1. Mess-Modi

Das **SMP2** hat verschiedene Arbeits-Modi; diese sind abhängig von der verwendeten Sonde. Alle Sonden unterstützen den Zeitmodus (6.1.1) mit räumlicher Mittelwertbildung (6.1.4). Der FFT-Modus und der Frequenz-Log-Modus werden nur von den Feldsonden **WP400**, **WP400-3** und **WPH-DC** unterstützt. Bei diesen letzten Sonden kann man im Hauptbildschirm eine „Modus“-Funktion sehen, mit der man zwischen den verschiedenen Modi wechseln kann.

Die verfügbaren Modi sind:

- **Time (Zeit-Modus):** zeichnet die Entwicklung des Feld-Gesamtwerts auf. Für mehr Details siehe 6.1.1. Dieser Modus kann auch verwendet werden, um Messungen mit räumlicher Mittelwertbildung durchzuführen (vgl. Abschnitt 6.1.4).
- **FFT (Frequenz-Modus):** der Hauptbildschirm zeigt die Ergebnisse der Spektralanalyse (FFT) für die ausgewählte SPANNE und den Gesamtfeldwert (vgl. Abschnitt 6.1.2)
- **Freq log (Frequenz-Log):** zeichnet die Veränderung des Feldpegels abhängig von der Zeit für eine festgelegte Frequenz auf (vgl. Abschnitt 6.1.3).



### 6.1.1. Zeit-Modus – Zeitbereichs-Messungen

Dies ist der Default-Modus für den Fall, dass Sie eine breitbandige Feldsonde verwenden. Falls sie eine selektive Feldsonde verwenden, können Sie diesen Modus im Hauptmenü auswählen („MORE...“ → „MODE“ → „Time“).

Messungen im Zeitverfahren enthalten Feld-Messwerte bzw. Feld-Samples. Ein Sample pro „Log-Intervall“ wird abgespeichert, wie in Abschnitt 5.4 beschrieben. Eine 6-minütige Messung mit einem 0,5 Sekunden Log-Intervall erzeugt beispielsweise 720 Sample-Messungen. Das Log-Intervall beeinflusst nicht die Sampling-Rate der Feldsonde, da das Gerät immer 2 Samples pro Sekunde verwendet, um den Mittelwert zu bilden.

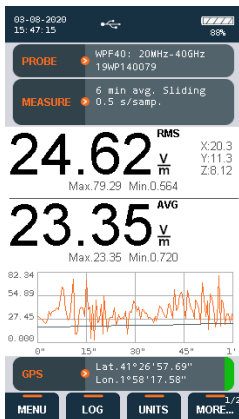
Die Messungen werden in einer SQL-Datenbank gespeichert. Das **SMP2** kann bis zu 1,000,000 Samples und maximal 1,000 Messungen speichern.

Bevor Sie eine Messung starten, müssen Sie alle Parameter konfigurieren. Dies erfolgt im virtuellen Menü. Siehe dazu die Beschreibung der Messoptionen in Abschnitt 5.4).

Es müssen auch folgende Parameter im virtuellen Menü ausgewählt werden:

- **FIELD (Feld):** elektrisches (E) oder magnetisches (H) Feld auswählen (falls von der Sonde unterstützt).
- **LIMIT (Grenzwert bzw. Limit):** den Standard bzw. die Richtlinie auswählen, der angewendet werden soll.
- **UNIT (Feld-Einheiten):** messeinheit des Feldwerts.

Um Messwerte bzw. Samples aufzuzeichnen, bitte im virtuellen Menü die „Log“-Funktion auswählen. Wenn die Aufzeichnung startet, generiert das Gerät automatisch eine neue Messung mit dem passenden Startdatum.



Um eine Aufzeichnung zu beenden, bitte die „End“ Funktion drücken oder abwarten, bis die vorgegebene Messzeit erreicht wird. Anschließend erscheint ein neuer Bildschirm mit einer Zusammenfassung aller wichtigen Informationen. Aus diesem Bildschirm können Sie entweder zurückwechseln oder ein QR Code anzeigen, um z.B. die Informationen an eine externe App zu exportieren.

**⚠ Wichtiger Hinweis:** Um Positionierungs-Informationen zusammen mit den Feldwerten zu speichern, sollte der GPS-Empfänger eingeschaltet werden bevor die Aufzeichnung gestartet wird.

---

**Anmerkung 1:** während der Aufzeichnung können die Parameter des **SMP2** nicht geändert werden.

---

**Anmerkung 2:** wenn man bei den Breitbandsonden einen Grenzwert ausgewählt hat, kann man beim Parameter „Feldeinheiten“ bzw. Units einen %-Wert als Leistungsdichte (%S) oder Feldstärke (%E oder %H) auswählen.

#### 6.1.1.1. Hochfrequente Messungen

In internationale Richtlinien sind bestimmte Anforderungen für hochfrequente Messungen definiert. Wenn Sie im Menübereich die Auswahl „MESSOPTIONEN“ → „Standard“ treffen, werden die folgenden Parameter auf vordefinierte Werte eingestellt:

- Messzeit
- Logging-Rate
- Mittelungstyp
- Mittelungsintervall

Nun können Sie mit einer Messung beginnen. Drücken Sie vom Hauptmenü beginnend die „LOG“ Schaltfläche im virtuellen Menü:

- Das Gerät wartet für die angegebene Zeit (siehe „Wartezeit vor dem Start“ in Abschnitt 5.4) bevor die Messung begonnen wird, damit der Techniker sich von dem Gerät entfernen kann. Der Messbeginn wird dann durch einen Piepser angekündigt.

- Es werden Messwerte bzw. Samples für die Dauer der angegebenen Messzeit gelogged.
- Die Messzeit endet automatisch und ein akustisches Signal ertönt. Das Gerät berechnet anschließend den Mittelwert, zeigt ihn auf dem Bildschirm an und speichert die Daten.

Die Messung kann jederzeit durch das Drücken der „STOP“-Funktion beendet werden.

#### 6.1.1.2. Niederfrequenz-Zeitbereichsmessungen mit WP50, WP400 oder WP400-3

Bei der Benutzung dieser Sonden sind zusätzliche Funktionen vorhanden:

- **FIELD (Feld):** elektrisches (E) oder magnetisches (H) Feld auswählen .
- **LIMIT (Grenzwert bzw. Limit):** den anzuwendenden Standard bzw. Richtlinie auswählen (siehe Abschnitt 6.2):
  - Keine: es wird keine Gewichtung vorgenommen, die Messungen werden in den gewünschten Einheiten angezeigt
  - Bei Auswahl eines Grenzwertes: die Ergebnisse werden gewichtet, entsprechend dem ausgewählten Grenzwert. Das Ergebnis wird in % des Grenzwertes angezeigt (mehr als 100% bedeutet, dass der Grenzwert überschritten wurde).

Wird ein Grenzwert aktiviert, so wird bei der **WP50** Sonde ein analoges Filter angewendet, bezogen auf den ausgewählten Grenzwert, aber ohne Spitzenwerterkennung. Bei der **WP50** Sonde können nur zwei Grenzwerte ausgewählt werden: **ICNIRP 2010** (für die allgemeine Öffentlichkeit oder für den Arbeitsschutz). Die Zahlen werden als Effektivwert angezeigt (RMS), als % des ausgewählten Grenzwertes, oder in den ausgewählten Einheiten (für den Fall, dass kein Grenzwert ausgewählt wurde). Die **WP50** Sonde ist für die Analyse gepulster Signale nicht geeignet, weil sie die unten beschriebene Funktion für die Analyse von Spitzenwerte nicht unterstützt.

Wird ein Grenzwert aktiviert, so wird bei den **WP400** und **WP400-3** Sonden die Weighted Peak Method (WPM) angewendet, wie durch **ICNIRP** beschrieben.

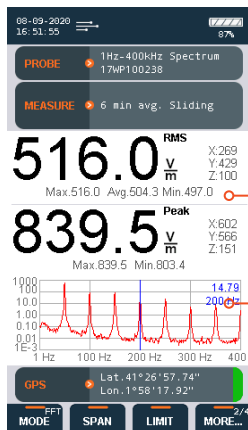


Diese ist allgemein anerkannt als die am besten geeignete Methode, um komplexe, nicht sinusförmige und gepulste Signale zu analysieren. In diesem Fall wird ein Hauptwert angezeigt, der dem Spitzen-Feldwert in % des ausgewählten Grenzwertes entspricht. Der RMS-Wert wird auch angegeben. Im Allgemeinen wird in den Richtlinien bei niedrigen Frequenzen der Spitzen-Feldwert referenziert, obwohl die Verifikation des RMS-Wertes auch gewünscht wird. Falls kein Grenzwert ausgewählt wurde, wird defaultmäßig der RMS-Wert als Hauptwert angezeigt und als Sekundärwert der Spitzenwert. Weitere Details dazu finden sich in [Anhang 4](#).

### 6.1.2. FFT- Modus – Frequenzbereichs-Messungen

Diese Funktion ist nur mit einer selektiven Sonde wie der **WP400**, **WP400-3** oder **WPH-DC** verfügbar.

Messungen im Frequenzbereich enthalten Frequenzinformationen über das gemessene Feld, die durch Berechnung der FFT ermittelt werden.



Gesamtwert  
(unabhängig von der SPANNE)  
Doppelanzeige RMS- und  
Spitzenwert

FFT-Diagramm  
(abhängig von der SPANNE)

Jede FFT-Messung besteht aus 400 Messpunkten. Das **SMP2** hat genügend Speicherplatz für mehr als 1,000 Frequenzmessungen.

---

**Anmerkung:** *in diesem Modus können sie die FFT auf dem Diagramm sehen und mit dem Cursor eine Frequenz auswählen. Die RMS- und Spitzen-Feldwerte werden über dem Diagramm angezeigt. Diese Werte entsprechen dem gesamten Feld über die gesamte Bandbreite der Sonde. Die ausgewählte SPANNE beeinflusst nur die FFT und nicht die Feldwerte, die auf dem Bildschirm angezeigt werden.*

Im Frequenz-Modus haben die Parameter, die unter „Mess-Konfiguration“ gesetzt werden keine Auswirkung. Alle Parameter müssen aus den verfügbaren Funktionen auf dem Hauptbildschirm ausgewählt werden:

- **MODE (Modus):** Zeit, FFT oder Frequenz-Log (siehe Abschnitt 6.1).
- **FIELD (Feld):** elektrisches (E) oder magnetisches (H) Feld auswählen (bei **WPH-DC** ist nur H-Feld verfügbar).
- **SPAN (Spanne):** Frequenzbereich auswählen (betrifft nur die FFT):
  - 40 Hz (0.1 Hz Auflösung)
  - 400 Hz (1 Hz Auflösung)
  - 4 kHz (10 Hz Auflösung)
  - 40 kHz (100 Hz Auflösung)
  - 400 kHz (1 kHz Auflösung)
- **LIMIT (Grenzwert bzw. Limit):** den Standard auswählen, der angewendet werden soll:
  - Keine: es wird keine Gewichtung vorgenommen, die Ergebnisse werden in den gewünschten Einheiten angezeigt.
  - Bei Auswahl einer der Grenzwerte: die Messungen werden gewichtet, entsprechend dem ausgewählten Grenzwert. Das Ergebnis wird in % des Grenzwertes angezeigt (mehr als 100% bedeutet, dass der Grenzwert überschritten wurde).

**• HOLD:**

- Aus: „Maxhold“ wird nicht angewendet. Der Echtzeitwert wird auf dem Bildschirm angezeigt und FFT wird mit neuen Werten alle halbe Sekunde aktualisiert.
- Max.: „Maxhold“ wird angewendet. Spitzenwert, RMS-Wert und FFT werden nur den maximalen Wert verwenden. Diese Option sollte im Falle einer einzelnen Messung verwendet werden, bei der die Einhaltung eines Grenzwerts überprüft wird: Wählen Sie den gewünschten Grenzwert aus, aktivieren Sie „Maxhold“, warten Sie die gewünschte Zeit und drücken sie Log, um die maximalen Spitzenwerte, RMS-Werte und FFT in einem einzelnen Ordner zu speichern. Die „Maxhold“-Funktion kann zurückgesetzt werden, indem man entweder „Maxhold“ oder „Reset“ im dynamischen Menü lange drückt.

**• AXIS (Achsen):** (nützlich, wenn eine Richtung bestimmt werden soll).

- T: Gesamtwert der FFT.
- X: X-Achse der FFT.
- Y: Y-Achse der FFT.
- Z: Z-Achse der FFT.

---

**Anmerkung:** Beim Download auf den PC können alle Achsen von FFT-Messungen auf dem Diagramm angezeigt werden.

Um eine FFT zu speichern, bitte auf dem Hauptbildschirm die „Log“-Funktion auswählen (der Hauptbildschirm ist über die Home-Taste immer direkt zugänglich). Das Gerät wird dann die aktuelle FFT speichern.

### 6.1.2.1. Szenarien

Dieser Abschnitt gibt einige Hinweise für die Anwendung des Systems in verschiedenen Fällen:

#### • Oberwellen von Stromleitungen überprüfen:

Folgende Auswahl treffen:

- MODE (Modus): Frequenzbereich/FFT
- SPAN (Spanne): 400 Hz
- FILTER (Filter): 10 Hz

Sie erhalten eine FFT, bei dem die 50 Hz und die wichtigsten Oberwellen im Frequenzbereich angezeigt werden (zwischen 10 und 400 Hz). Dies kann für elektrische oder für magnetische Felder durchgeführt werden, durch entsprechende Auswahl bei der „Feld“-Option.

#### • Messungen an Stromleitungen:

Folgende Auswahl treffen:

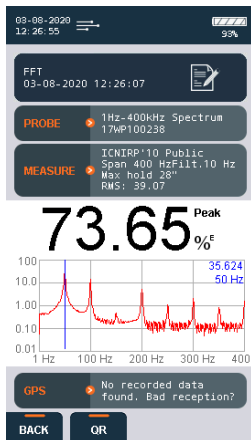
- MODE (Modus): Zeitbereich
- FILTER (Filter): 10 Hz

In diesem Modus erhalten Sie den gesamten Feldwert, basierend auf einer Messung im Zeitbereich. Dies kann für elektrische und magnetische Felder wiederholt werden.

#### • Messungen mit unbekanntem Feldtyp:

- wir empfehlen in diesem Fall immer, einen Filter von 10 Hz oder höher zu verwenden, weil unterhalb von 10 Hz jede Bewegung des Geräts oder in der Umgebung des Geräts die Messung beeinflussen kann. Falls Sie sich nicht sicher sind, ob ein Feld unterhalb von 10 Hz vorhanden ist, sollten Sie ein Filter von 1 Hz verwenden und in diesem Fall die Messung immer auf einem Stativ durchführen, um Bewegungen zu verhindern.
- Wenn nur herausgefunden werden soll, ob ein bestimmter Standard eingehalten wird, ist der Zeit-Modus geeignet. Dieser zeigt direkt ein sofortiges Ergebnis in % vom Grenzwert an.

- Wenn der Frequenz-Inhalt des Felds gemessen werden soll, sollte der Frequenz-Modus gewählt werden. Zuerst sollte die höchste Spanne (400 kHz) ausgewählt werden. Falls kein Feld über 40 kHz erkannt werden sollte, dann die Frequenzspanne auf 40 kHz ändern. Falls kein Feld über 4 kHz erkannt werden sollte, dann die Frequenzspanne auf 4 kHz ändern. Falls kein Feld über 400 Hz erkannt werden sollte, dann die Frequenzspanne auf 400 Hz ändern. Diese Reduzierung der Spannen, soweit wie möglich, erlaubt eine bessere Frequenzauflösung bei der Analyse des Signals. Wenn Sie die gewünschte Frequenzspanne erreicht haben, können Sie die FFT mit der Log-Funktion speichern.



**Anmerkung:** Auch im Frequenz-Modus werden Gesamtfeld-Wert, Achsen-Werte, Maximum, Minimum und Spitzenwert alle 0.5 Sekunden aktualisiert und zeigen den Feldwert im gesamten Frequenzbereich.

### 6.1.3. Frequenz-Log-Modus bzw. Einzelfrequenz-Zeitmodus

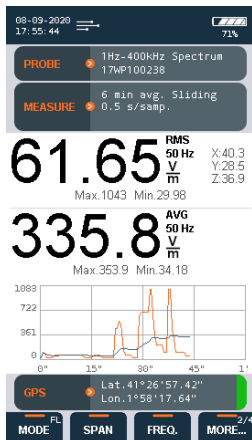
In diesem Modus wird die zeitliche Entwicklung einer einzelnen, vorher ausgewählten Frequenz des gemessenen Felds geloggt. Ein Beispiel dafür wird im obigen Bild angezeigt.

Um eine Frequenz auszuwählen gibt es zwei Möglichkeiten:

a) Im **FFT-Modus** den Cursor auf die gewünschte Frequenz bewegen (Spanne wenn nötig ändern). Dann in den „Frequenz-Log“-Modus wechseln.

b) Im **Frequenz-Log-Modus** unter

Verwendung der Funktionen „SPANNE“ und „FREQ“: Bei einer SPANNE von 400 Hz können Frequenzen mit einer Auflösung von 1 Hz ausgewählt werden, bei einer SPANNE von 4 kHz mit einer Auflösung von 10 Hz, bei einer SPANNE von 40 kHz mit einer Auflösung von 100 Hz, und bei einer SPANNE von 400 kHz mit einer Auflösung von 1 kHz.



**Bitte beachten:** Falls Sie in diesem Modus einen Grenzwert ausgewählt haben, um Werte direkt in % angezeigt zu bekommen, wird hier nur der RMS-Wert und nicht der Spitzenwert angezeigt.

#### 6.1.4. Räumlicher Mittelwert

Diese Option kann über „MENÜ“ → „MESSOPTIONEN“ → „Aktiviert werden“.

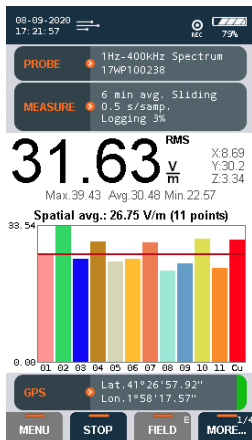
Dieser Modus kann in Verbindung mit dem Zeit-Modus und dem Frequenz-Log-Modus genutzt werden.

Der Modus ermöglicht es, automatisch mehrere Messungen aus verschiedenen räumlichen Positionen zu machen, wie es manche Normen erfordern. Die Pegel und der entsprechende Mittelwert der verschiedenen Positionen werden in einem Säulendiagramm angezeigt.

Wenn ein Log begonnen wird, wird zunächst der erste Punkt gemessen. Am Ende jeder Messung wird ein Pop-up nachfragen, ob ein neuer Punkt gemessen werden soll, der alte noch einmal gemessen werden soll, oder ob der Räumliche Mittelwert berechnet werden soll.

Der genaue Räumliche Mittelwert und die Anzahl der Mess-Punkte werden oberhalb von dem Säulendiagramm angezeigt.

**Anmerkung:** Die „Messzeit“-Parameter sollten nach Bedarf angepasst werden, bevor Sie eine Messung starten (siehe Abschnitt [5.4](#)).



## 6.2. Alarm

Mittels der Alarmfunktion kann die Person, die die Messungen durchführt, eine Warnschwelle festlegen. Wird diese Schwelle überschritten, so erzeugt das Gerät ein akustisches Warnsignal. Das Alarmsignal erklingt nur, wenn die Alarmfunktion eingeschaltet wurde, und wenn der Sound im Einstellungs-Menü eingeschaltet ist.

## 6.3. GPS

Das **SMP2** ist erhältlich mit einem GPS der neuesten Generation. Damit kann die Position des Geräts bei einer Messung angezeigt und gespeichert werden. Die Eingliederung der ublox-Funktionen macht den Empfänger extrem empfindlich und präzise, so dass selbst in stark bebauten Gegenden mit schlechtem Satelliten-Empfang eine exakte Positionierung durchgeführt werden kann.

Das GPS wird im Konfigurationsmenü wie in Abschnitt 5.6 beschrieben ein- oder ausgeschaltet.

Wenn die Position, die das GPS anzeigt, nicht validiert werden kann, zeigt der Bildschirm die Anzeige „Satellitensuche“. Wenn die Position, die das GPS anzeigt, validiert werden kann, werden die Daten für Breitengrad und Längengrad auf dem Bildschirm angezeigt, mit einer farblichen Markierung, wobei die Qualität der GPS-Werte durch verschiedene Farben angezeigt wird.

---

**Anmerkung:** *das Einschalten des GPS erhöht den Stromverbrauch und verringert die Akku-Lebensdauer. Bitte schalten Sie es aus, wenn Sie es nicht nutzen, um eine unnötige Belastung des Akkus zu vermeiden.*



## 7. INFORMATIONEN ÜBER DEN AKKU

### 7.1. Allgemeine Information

Das **SMP2** enthält einen wieder aufladbaren Lithium-Ionen-Akku, mit dem das Gerät mehr als 20 Stunden lang betrieben werden kann. Im selektiven Modus verringert sich diese Zeit auf etwas mehr als 6.5 Stunden. Die Höhe der Akkuladung kann jederzeit auf dem Hauptbildschirm des Geräts im Akku-Feld überprüft werden.

Lithium-Ionen-Akkus haben keinen „Memory“-Effekt, es ist also nicht nötig, den Akku komplett zu entladen. Es wird empfohlen, den Akku vor der ersten Nutzung vollständig aufzuladen.

- Das Gerät immer ausschalten, wenn es nicht genutzt wird.
- Akku regelmäßig aufladen (zum Beispiel alle 2 Monate), auch wenn das Gerät lange Zeit nicht genutzt wird.



Der Akku des **SMP2** sollte aufgeladen werden, wenn der Akku-Ladestand-einen niedrigen Pegelstand anzeigt.

- ⚠ Generell sollten Messungen durchgeführt werden, ohne dass das Ladegerät angeschlossen ist oder dass eine USB-Verbindung besteht, damit die Ergebnisse nicht verfälscht werden.

Der Akku funktioniert am besten bei Temperaturen zwischen -10°C und +50°C. Wir empfehlen jedoch, niedrige Temperaturen zu vermeiden, um die Lebensdauer zu verlängern.

- ⚠ Um den Akku des **SMP2** aufzuladen, sollte nur das von **Wavecontrol** mitgelieferte Ladegerät genutzt werden.

## 7.2. Aufladung

**Die Akkuladezeit beträgt 5-7 Stunden.** Wir empfehlen, das **SMP2** auszuschalten um den Akku zu laden. Der Vorgang für die Akkuladung ist wie folgt:

- Den Stecker in eine Steckdose stecken (110-240 V AC).
- Das Verbindungsstück des Ladegeräts in das Verbindungsstück des **SMP2** stecken. Das rote LED-Licht, das die Aufladung anzeigt, sollte leuchten. Wenn es nicht leuchtet bedeutet das, dass das Ladegerät nicht ordnungsgemäß verbunden ist.
- Die Ladung ist vollständig, wenn das LED-Licht grün leuchtet. Das Ladegerät vom **SMP2** entfernen und ausstecken.



Akku-Ladesymbol

Das **SMP2** hat eine Lithium-Ionen Akku Lade-Kontrollfunktion. Selbst wenn der Akku über die festgesetzten 7 Stunden hinaus geladen wird, besteht also keine Gefahr, den Akku zu beschädigen.

---

**Anmerkung 1:** es wird empfohlen, den Akku von Zeit zu Zeit komplett aufzuladen, damit das **SMP2** die Akku-Kapazität nachkalibrieren kann.

---

**Anmerkung 2:** falls während des Aufladens das rote Licht anfängt zu blinken, bedeutet das, dass der Akku entweder zu heiß wird, oder dass er nicht korrekt lädt. Entfernen Sie das Ladegerät und warten Sie mindestens eine Stunde, bevor Sie das Ladegerät wieder anstecken: wenn das Licht jetzt wieder blinken sollte, könnte der Akku defekt sein.

## 8. PC SOFTWARE (SMP2 READER)

### 8.1. Software installieren

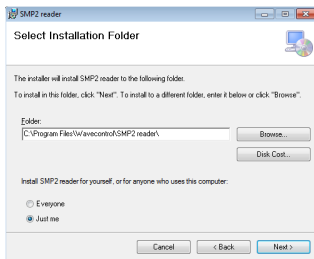
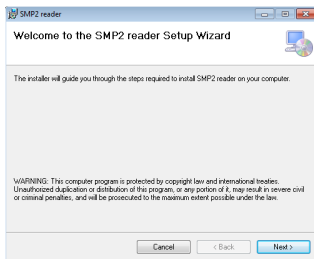
Die Software befindet sich auf dem USB-Stick, welches zusammen mit dem Gerät ausgeliefert wird. Die aktuellste Version ist im **Wavecontrol** Intranet verfügbar (dieser Service ist nur für registrierte Kunden verfügbar; vgl. [Kapitel 9](#) und [Anhang 8](#)).

Bevor Sie das **SMP2** mit dem PC verbinden, das Setup-File öffnen (das Sie auf dem USB-Stick finden).

Während des Setup-Prozesses werden die Software und alle notwendigen Treiber installiert.

Wenn die Installation fertiggestellt ist, können Sie das **SMP2** verbinden. Windows installiert den Treiber automatisch.

Die folgenden Bilder zeigen den vollständigen Ablauf:



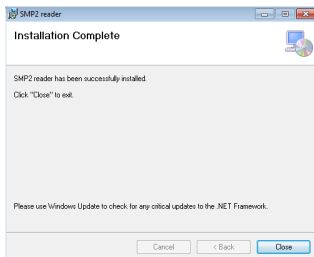
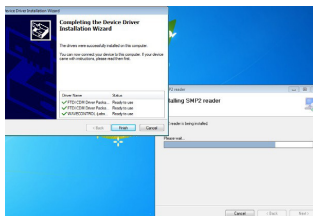
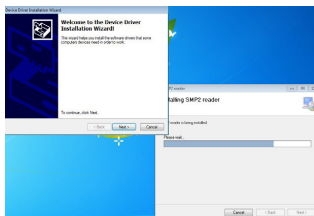
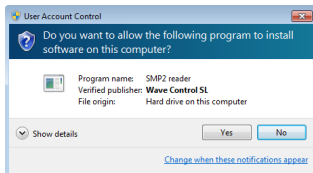
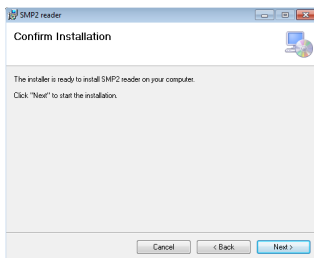


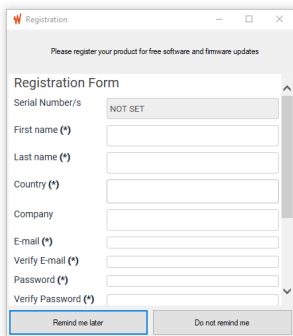
Abbildung 11: Installation der Software

## 8.2. Systemvoraussetzungen

- Betriebssystem: Windows 7 oder später.
- Microsoft .Net Framework 4 (4.5 wird empfohlen).
- RAM: 2 GB.

## 8.3. PC-Software benutzen

Wird die Software gestartet und das **SMP2** erstmalig anschlossen, so erscheint ein Pop-Up Fenster, welches die Registrierung im **Wavecontrol** Intranet ermöglicht. Diese Registrierung ist erforderlich, damit Sie kostenlos Software- und Firmware-Updates erhalten können (vgl. die Beschreibung in [Kapitel 9](#) für Updates und [Anhang 8](#) für das Intranet).



The image shows a 'Registration' window with a title bar containing a red 'W' icon and the text 'Registration'. Below the title bar is a subtitle: 'Please register your product for free software and firmware updates'. The main area is titled 'Registration Form' and contains several input fields: 'Serial Number/s' (with a dropdown menu showing 'NOT SET'), 'First name (\*)', 'Last name (\*)', 'Country (\*)', 'Company', 'E-mail (\*)', 'Verify E-mail (\*)', 'Password (\*)', and 'Verify Password (\*)'. At the bottom of the form are two buttons: 'Remind me later' and 'Do not remind me'.

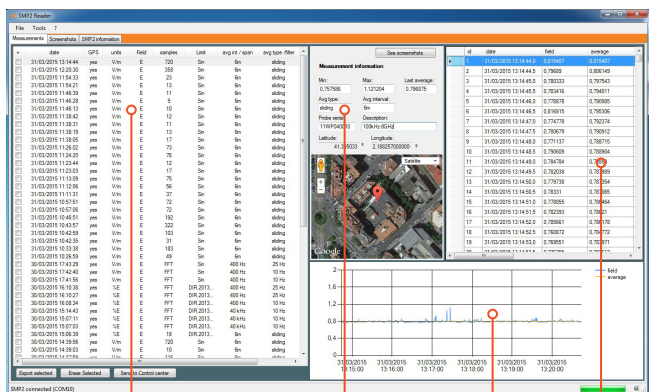
Die wichtigsten Features der **SMP2** PC-Software sind:

- Gespeicherte Messungen herunterladen.
- Messungen als Diagramm oder Tabelle anzeigen.
- Gespeicherte Screenshots anzeigen.
- Messungen und Screenshots in Excel-Files exportieren.
- allgemeine **SMP2**-Informationen anzeigen.
- Messungen direkt an einen Web-Server senden.

### 8.3.1. Messungs-Bildschirm

Messungen werden automatisch geladen, wenn das **SMP2** per USB verbunden wird. Auf der linken Seite erscheint dann eine Liste, welche die im **SMP2** gespeicherten Messungen anzeigt.

Wenn Sie eine Messung anklicken, zeigen eine Tabelle und ein Diagramm auf der rechten Seite des Bildschirms alle Feld-Samples, die zu der Messung gehören. Auf der linken Seite der Tabelle öffnet sich ein Fenster mit allgemeinen Informationen zu den Messungen. Dieses Fenster enthält einen Schaltknopf, über den die Screenshots der Messung direkt angezeigt werden können. Besteht eine Internetverbindung, so erhält man auch eine Karte zusammen mit einer Positionsanzeige, falls GPS-Daten verfügbar sind.



Liste der SMP2  
Messungen

Messungsinformationen  
mit Karte

Diagramm

Samples-Tab

Abbildung 12: SMP2-Software Messungs-Bildschirm

Wenn Sie ein Sample in der Tabelle auswählen, wird dieser Punkt im Diagramm als eine vertikale rote Linie angezeigt. Wenn Sie einen Punkt im

Diagramm anklicken, bewegt sich die vertikale Linie an die Position des Cursors und der zugeordnete Sample wird in der Tabelle hervorgehoben. Diese Funktion ist hilfreich, wenn zum Beispiel die Maximalwerte gefunden werden sollen, weil Sie die Tabelle unterschiedlich sortieren können, indem sie auf die „Field“-Spaltenüberschrift in der Tabelle klicken.

---

**Anmerkung:** wenn das GPS während der Messung aktiviert war, werden in der Tabelle auch GPS-Informationen angezeigt.

Am unteren Ende des Fensters mit den Messungen haben Sie die folgenden Optionen:

- **Messungen exportieren:** alle Messungen werden exportiert.
- **Messungen löschen:** alle ausgewählten Messungen werden gelöscht. Dieser Vorgang dauert mehrere Minuten, falls eine große Anzahl von Messungen gelöscht werden soll. Möchten Sie alle Messungen löschen, so empfehlen wir, dies direkt über das **SMP2** durchzuführen („MENÜ“ → „MESSOPTIONEN“ → „Alle Messungen löschen“)
- **Ans Kontrollcenter senden:** nur kompatible Messungen können gesendet werden, d.h. gemittelte Breitband-Messungen. Eine Messung auswählen und diesen Schaltknopf anklicken. Ein neues Fenster öffnet sich, wo man die Informationen überprüfen und vervollständigen kann, die ans Kontrollcenter gesendet werden sollen. Siehe Abschnitt [8.3.5](#) für mehr Details.

---

**Anmerkung:** nur Messungen mit 6-Minütigen Mittelwerten sind mit dieser Funktion kompatibel.

### 8.3.2. Screenshots-Bildschirm

In diesem Tab können **SMP2**-Screenshots auf den PC geladen und angezeigt werden. Klicken Sie auf die entsprechende Zeile, um einen Screenshot anzusehen.

Jede Zeile verfügt über ein Auswahlkästchen, ein Erstellungsdatum und eine Sample-Referenz. Dieser letzte Parameter entspricht der internen Datenbank-ID des Samples. Er wird genutzt, um den Screenshot einer Messung

zuzuordnen (falls Logging aktiviert war). In der nächsten Spalte, „Action“, kann auf die Messungen eines Screenshots zugegriffen werden. Hier können Sie durch Anklicken sich die Daten vom **SMP2** herunterladen und am Bildschirm anzeigen lassen.

Im unteren Bereich gibt es 2 Tasten:

- Auswahl speichern.
- Auswahl löschen.

Bevor Sie diese Funktionen nutzen können, müssen sie ein oder mehrere Kästchen aus der Liste auswählen.

### 8.3.3. Informations-Bildschirm

Dieses Tab zeigt interne **SMP2**-Informationen wie die Firmware-Version, die Speicherkapazität, etc..

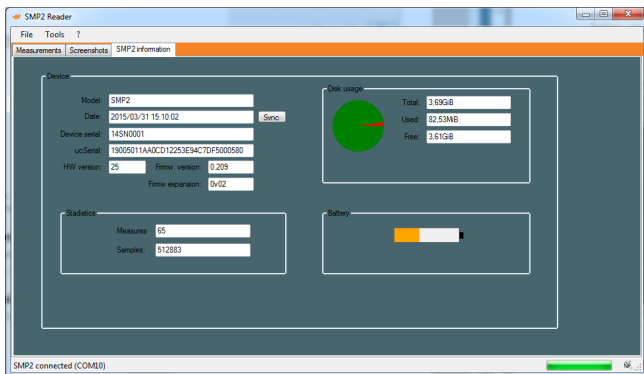


Abbildung 13: SMP2-Informationen-Bildschirm



### 8.3.4. Tabelle exportieren

Im Messungs-Bildschirm können sie Messungen downloaden und in ein Excel-File exportieren. Durch Anklicken können Sie ein oder mehrere Messungen auswählen; für jede Messung wird eine Datei angelegt.

Die heruntergeladenen Messungen nutzen das open XML-Format, so dass sie beispielsweise von Microsoft Office (2007 oder später), LibreOffice oder OpenOffice (Version 3.3 oder später) geöffnet werden können.

Aus dem „Werkzeuge“ → „Parameter“ Menü im „Export“-Tab können Sie die Optionen für Exporte auswählen. Dazu gehören die Art des Reports ( A4-Format oder kein Format) ob alle Messungen in ein einzelnes File exportiert werden sollen (oder ein File je Messung erzeugt werden soll), der Export von Screenshots, das Erzeugen eines Diagramms, oder des Einfügen einer Positionslandkarte unter Verwendung der GPS-Koordinaten.

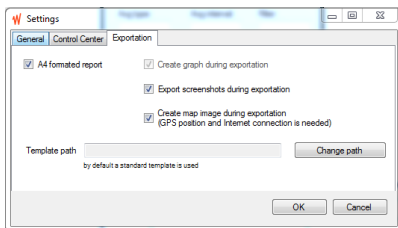


Abbildung 14: SMP2 Export-Parameter

Im exportierten Report, zeigt der Reiter „Report“ die Hauptdaten der Messung, das zugehörige Diagramm, die GPS-Position mit einer Landkarte und den endgültigen Screenshot (falls vorhanden), abhängig von der Konfiguration (siehe Abbildungen 14 und 15).

Die ersten Zeilen zeigen Informationen zur Software, des Geräts, der Sonde und den Messparametern.

Die Daten für alle Samples finden sich im Reiter „Data“.

Falls es zusätzliche Screenshots gibt, werden diese im Reiter „Screenshots“ gespeichert.

Die Vorlage für diesen Report finden Sie in der Programm-Installations-Datei, in der Template Directory. (z.B. C:\Program Files (x86)\Wavecontrol\SMP2 reader\template). Sie kann in eine andere Datei kopiert und bearbeitet werden (beispielsweise um Logo zu verändern). In diesem Fall müssen Sie im Programm angeben, wo die Vorlage zu finden ist.



**Abbildung 15:** Beispiel für einen Export im A4-Format

Der Report ohne Format ist einfacher und hat nur zwei Reiter. Im ersten, „Report“, findet man allgemeine Informationen, Diagramm, Landkarte und Tabelle mit allen Samples. Die Screenshots befinden sich im „Screenshots“-Reiter.

**Anmerkung:** Die Generierung von Diagrammen kann einige Zeit dauern, insbesondere falls die Messungen viele Samples enthalten.

### 8.3.5. Kontrollzentrum-Bildschirm

Wenn Sie für das Management der **MonitEM** und **SMP2**-Einheiten auf das **Wavecontrol** Kontrollzentrum zugreifen können, können Sie ihre **SMP2**-Messungen direkt in das Kontrollzentrum hochladen.

**Anmerkung:** Sie können immer nur eine Messung auf einmal hochladen. Dieses Feature benötigt eine Internetverbindung.

Bitte stellen Sie sicher, dass sie eine gültige URL, ein Usernamen und ein Password im Einstellungs-Menü eingegeben haben (siehe Abbildung 16).

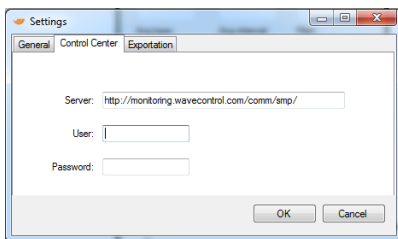


Abbildung 16: Einstellungs-Menü

Um die Daten der Messungen hochzuladen, zuerst auf eine Messung klicken und dann auf „ans Kontrollzentrum schicken“ klicken.

Ein neues Fenster öffnet sich mit einem neuen Tab (Abb. 17). Hier können Sie:

- eine Adresse eingeben, um die GPS-Koordination zu finden.
- die GPS-Koordinaten eingeben, um eine Adresse zu finden.
- die tatsächliche Position der Messung verändern, indem Sie den Marker über die Karte ziehen.
- ein Bild hochladen, das mit der Messung im Zusammenhang steht.

Im letzten Schritt dann auf „ans Kontrollzentrum schicken“ klicken.

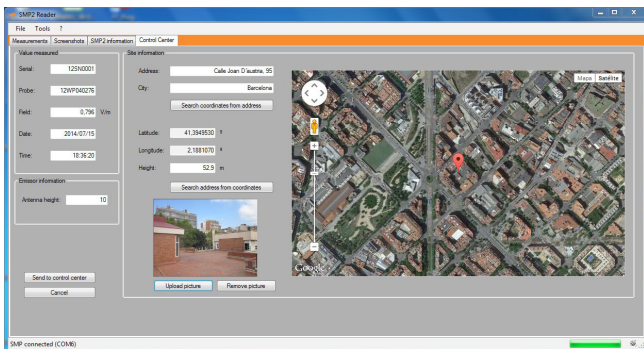


Abbildung 17: Einstellungen um die Daten in ein Kontrollzentrum hochzuladen

## 8.4. Live-Screen

Dieser Screen ist nur mit einer Glasfaserverbindung verfügbar (siehe Abschnitt 4.3.2). Er zeigt eine Echtzeitdarstellung der Daten, die das **SMP2** misst, auf dem PC-Bildschirm an. Weiterhin können hier einige Geräteeinstellungen verändert werden wie z.B.:

- Messmodus (Zeit, Frequenz, oder Zeit bei einer Frequenz).
- Feldtyp (elektrisch oder magnetisch).
- Limit, Spanne, Filter (für **WP400** und **WP400-3**).

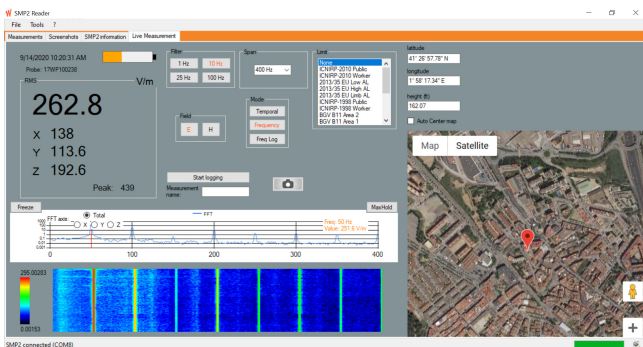


Abbildung 18: Live-Screen

Auf der oberen linken Seite sieht man den momentanen Feldwert für jede Achse und, abhängig von der verwendeten Sonde, mehrere Optionen, mit denen Messparameter verändert werden können.

Man kann hier das Loggen von Daten starten oder beenden und auch Screenshots machen.

Im Frequenz-Modus wird ein Diagramm mit den FFT-Informationen angezeigt. Das Klicken auf das Diagramm setzt den Cursor, der dann den Wert für diese Frequenz anzeigt.

---

**Anmerkung:** Wird der „Control“-Schaltknopf gedrückt, so kann man den Cursor auch mit den Pfeiltasten der Tastatur im Diagramm bewegen, auf die gleiche Art wie mit den Pfeiltasten des **SMP2**.

Wenn das GPS eingeschaltet ist und eine feste Position gefunden hat, zeigt eine Karte die Position des **SMP2** an. (Für dieses Feature ist eine Internetverbindung notwendig).

---

**Anmerkung:** Der Live-View Modus ist mit der Betriebsart „Räumlicher Mittelwert“ nicht kompatibel. Von diesem Modus aus kann am PC keine derartige Messung gestartet werden.

---

## 9. SOFTWARE UND FIRMWARE UPDATES

### 9.1. PC Software Update (SMP2 Reader)

Die **SMP2 Reader** Software kann aktualisiert werden, indem man die neueste Version vom **Wavecontrol** Intranet herunterlädt:

[www.wavecontrol.com](http://www.wavecontrol.com), „Home“ → „Login“.

#### Schritt 1: Registrierung

Für die Registrierung gibt es zwei Möglichkeiten:

- Über [www.wavecontrol.com](http://www.wavecontrol.com) („Home“ → „Create an account“), oder
- Wenn das **SMP2** mit der Software verbunden wird (siehe Abschnitt [8.3](#)).

#### Schritt 2: Herunterladen und installieren

Nach der Registrierung gehen Sie bitte nach:

[www.wavecontrol.com](http://www.wavecontrol.com) „Home“ → „Login“, dort tragen Sie Ihren Log-In und Passwort ein. Daraufhin werden Sie zur Download-Seite umgeleitet.

Auf der Download-Seite klicken Sie dann auf „**SMP2**“ → „**SMP2 software**“.  
Anschließend führen Sie ein Download und die Installation durch, für die Datei:  
*SMP2\_software.zip*.

### 9.2. SMP2 Firmware Update

Bitte die folgenden Schritte durchführen:

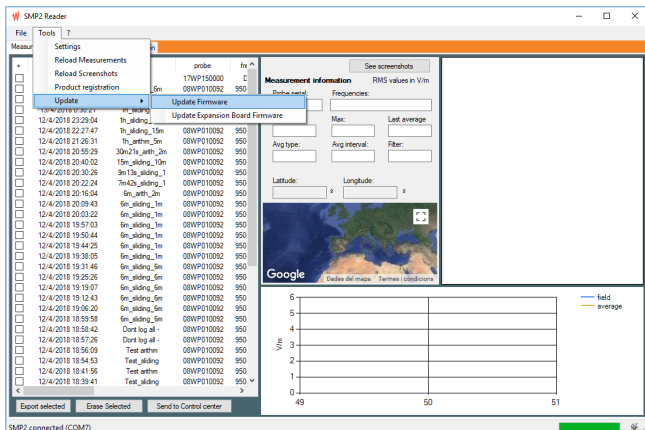
1. Die **SMP2 Reader** Software aktualisieren (siehe dazu die Anleitung in Abschnitt [9.1](#)).
2. Die **SMP2 Reader** Software starten.
3. Das **SMP2** mit dem PC über USB-Kabel verbinden.

Die **SMP2 Reader** Software erkennt dann automatisch, ob eine neuere Version der Firmware (bzw. Firmware der Erweiterungsplatine) verfügbar ist.

#### 4. Auf „Update“ klicken.

Falls Ihnen die neueste Version der Firmware (bzw. Firmware der Erweiterungsplatine) händisch zugesendet wurde, können Sie diese wie folgt aktualisieren:

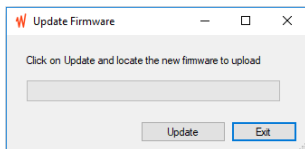
- Schritte 1 bis 3 oben durchführen,
- Gehen Sie zu „Tools“ → „Update“ → „Update Firmware“ (bzw. Expansion Board Firmware)
- Wählen sie dort „Update“ und suchen Sie die Firmware-Datei für den Update aus.





### Die SMP2- Firmware wird in drei Schritten aktualisiert:

- Übertragung der Firmware auf das **SMP2**.
- Überprüfung der Integrität der Firmware.
- Aufnahme der Firmware in das **SMP2**.



---

**Anmerkung 1:** *Abhängig vom Typ des Updates, kann dieser Prozess zwischen 10 und 30 Minuten dauern.*

---

**Anmerkung 2:** *Falls das **SMP2** nicht ans Netz angeschlossen werden kann, stellen Sie bitte sicher, dass der Akku des **SMP2** genügend geladen ist.*

---

**Anmerkung 3:** *Es wird empfohlen, die Firmware zu aktualisieren, ohne dass dabei eine Sonde an das **SMP2** angesteckt ist.*

## 10. INSTANDHALTUNG

Das **SMP2** benötigt sehr wenig Instandhaltung. Wie jedes andere professionelle Messgerät, sollte es allerdings sorgfältig behandelt werden.

Die Instandhaltung durch den Nutzer ist auf das Äußere des Geräts und dessen Anschlüsse beschränkt, sowie auf die Durchführung der regelmäßigen Kalibrierung. Jegliche Wartung oder Reparatur, die eine Öffnung des Geräts erforderlich macht, muss von **Wavecontrol** durchgeführt werden, auch um sicherzustellen, dass die Garantie nicht erlischt.

### 10.1. Gerät und Bildschirm reinigen

Um Schäden an der Oberfläche zu vermeiden, weiche antistatische Tücher verwenden, um das Gerät und den Bildschirm zu reinigen. Den Bildschirm bitte sehr vorsichtig reinigen, um ihn nicht zu verkratzen.

### 10.2. Handhabung der Ausrüstung

Das **SMP2** und die Feldsonden sind nicht wasserdicht. Bei einer Nutzung im Gelände bitte sicherstellen, dass das Gerät vor Regen geschützt ist.

Das Gerät und die Sonden sollten auch vor starken Windstößen und Erschütterungen geschützt werden.

### 10.3. Regelmäßige Nachkalibrierung

**Wavecontrol** empfiehlt, das **SMP2** und die Feldsonde/n alle 2 Jahre nachkalibrieren zu lassen. Dies ist lediglich eine Empfehlung; der Besitzer des Geräts entscheidet selbständig, wie oft nachkalibriert wird. Dies Entscheidung kann von verschiedenen Faktoren abhängen: Wird z.B. das Gerät sehr oft verwendet, so kann es empfehlenswert sein, das Gerät öfters nachzukalibrieren. Dies kann auch der Fall sein, wenn das Gerät auf eine Art beschädigt wurde, welche die Genauigkeit beeinträchtigen könnte, oder wenn bestimmte Richtlinien eine regelmäßige Nachkalibrierung erfordern, oder falls der Kunde, für den das Gerät verwendet wird, dies wünscht.

Um eine Nachkalibrierung zu veranlassen, kontaktieren Sie bitte Ihren örtlichen Distributor oder **Wavecontrol** unter [service@wavecontrol.com](mailto:service@wavecontrol.com).

**Wavecontrol** bietet eine OSI 17025 akkreditierte Kalibrierung im Labor **LabCal Wavecontrol** an.

Es ist uns bewusst, dass eine Nachkalibrierung für Ihre betrieblichen Abläufe eine hohe Bedeutung hat. Wir sind daher bestrebt, Ihnen eine bestmögliche Unterstützung anzubieten, bezüglich Qualität, Preis und Lieferzeit. Haben Sie hierbei besondere Anforderungen, so werden wir Sie nach Möglichkeit unterstützen.

---

## 11. FEHLERDIAGNOSE

### Fehlerbeschreibung

### Lösung

---

Beim Einschalten des **SMP2** bleibt die LED-Anzeige rot und am Bildschirm wird nichts angezeigt.

Dies bedeutet, dass das Gerät nicht reagiert. Starten Sie das Gerät neu, indem Sie den EIN/AUS-Knopf 5 Sekunden lang gedrückt halten. Dies sollte das Problem beheben. Falls das Problem nach 2-3 Versuchen immer noch besteht, kontaktieren Sie bitte Ihren Verkäufer, oder kontaktieren Sie **Wavecontrol** unter [service@wavecontrol.com](mailto:service@wavecontrol.com).

---

Ich versuche ein Menü auszuwählen, aber jedes Mal kehrt das **SMP2** zum Hauptbildschirm zurück.

Dies kommt vor, wenn das **SMP2** Live-Messungen durchführt. Werden diese beendet, so kann man das Menü auswählen.

---

Der Akkustand des **SMP2** erscheint niedrig.

Rekalibrieren Sie den Akku, indem Sie ihn vollständig laden und entladen. Falls das Problem immer noch auftritt, sollte ein Akkuwechsel in Betracht gezogen werden. Für weitere Informationen dazu, kontaktieren Sie bitte Ihren Verkäufer, oder kontaktieren Sie **Wavecontrol** unter [service@wavecontrol.com](mailto:service@wavecontrol.com)

---

Bei weiteren Fragen zu einem beliebigen Thema

Kontaktieren sie uns unter:  
[info@wavecontrol.com](mailto:info@wavecontrol.com)

## 12. TECHNISCHE DATEN

Messfunktionen		
Feld-Sonden für Messungen	Auswechselbar; automatische Erkennung der Sonde	
Messeinheiten	V/m, kV/m, µW/cm2, mW/cm2, W/m2, A/m, nT, µT, mT, T, mG, G, %	
Erfassungszeit	2 Samples bzw. Messwerte pro Sekunde (außer im Low Power Modus)	
Darstellung der Messungen	Gesamtfeld- und Axialfeld-Werte (X, Y, Z), Maximum, Minimum und Mittelwert	
Mittelungs-Typ	Gleitender Mittelwert (kontinuierlich), arithmetischer Mittelwert, normativer Mittelwert	
Mittelungs-Zeit	10s, 15s, 30s, 1min, 2min, 5min, 6min, 10min, 15min, 30min	
Alarmsignal	akustisches Signal, 2800 Hz; anpassbarer Schwellenwert	
Speicher		
Sample-Erfassungszeitraum (anpassbar)	Normal: 0,5s, 1s, 5s, 10s, 15s, 30s, 1min, 6min, Low Power (LP): 1min LP, 2.5min LP, 6min LP	
Kapazität	1 000 000 Samples	Bis zu 1000 Messungen
Schnittstellen		
Sonde	automatische Erkennung	
Datendownload	Mini USB Anschluss / Glasfaser	
Firmware Updates	Mini USB Anschluss	
Ladegerät	Koaxialsteckverbindung + LED	
Display		
Displaytyp	TFT 4,3" (272 x 480 pixels)	
Hintergrundbeleuchtung	weiße LED	

GPS (optional)	
Chip set	56-channel u-blox 7 engine, eingebaut
Positionsgenauigkeit	Position 2.5 m CEP / 4.0 m
Empfindlichkeit	Tracking: -162 dBm / -158 dBm
SBAS (Satellite Based Augmentation System)	WAAS/EGNOS/MSAS support
Geodätisches System	WGS 84
Allgemeine Spezifikationen	
Akku	wieder aufladbarer Li-Ionen Akku
Betriebszeit	> 24 Stunden
Standbyzeit	> 3 Jahre
Aufladedauer	5-7 Stunden bei 20°C (68 °F)
Temperaturbereich	--10°C bis +50°C (14 °F bis 122 °F)
Größe (ohne Feldsonde)	100 x 215 x 40 mm (3.94 x 8.46 x 1.57 in)
Gewicht (ohne Sonde)	Breitbandversion: 560 Gramm (1.23 lb) einschließlich des internen GPS-Empfängers Selektive Version: 635 Gramm (1.39 lb) einschließlich des internen GPS-Empfängers Dual Version: 635 Gramm (1.39 lb) einschließlich des internen GPS-Empfängers
Zubehör	Hardcase, Ladegerät, USB-Mini USB-Kabel, SMP2 Reader Software, Benutzerhandbuch, Sonden-Kalibrierungs-Zertifikat

## Anhang 1. Verfügbare Feldsonden

Für das **SMP2** sind eine Vielzahl von Feldsonden erhältlich, die einen Einsatz für verschiedene Sektoren und Anwendungen ermöglichen. Hierzu gehören Sonden für elektrische Felder, magnetische Felder, für niedrige oder hohe Frequenzen, mit hoher Empfindlichkeit bzw. für hohe Leistungen, für Breitband- oder selektiven Einsatz.

**Die folgenden Feldsonden sind zurzeit (Erstellungsdatum dieser Version des Handbuchs) verfügbar:**

Feldsonde	Feld	Frequenz	Messtyp
WP50	E/H	10 Hz – 3 kHz	Breitband
WP400	E/H	1 Hz – 400 kHz	Selektiv & Breitband
WP400-3	E/H	1 Hz – 400 kHz	Selektiv & Breitband
WPF3	E	100 kHz – 3 GHz	Breitband
WPF6	E	100 kHz – 6 GHz	Breitband
WPF8	E	100 kHz – 8 GHz	Breitband
WPF18	E	300 kHz – 18 GHz	Breitband
WPF40	E	1 MHz – 40 GHz	Breitband
WPF60	E	1 MHz – 60 GHz	Breitband
WPT	E	Mobilfunk-Frequenzen	Breitband selektiv
WP-WIFI	E	WLAN 2.4 GHz Frequenzband	Breitband selektiv
WPH-DC	H	DC – 40 kHz	Selektiv & Breitband
WPH60	H	300 kHz – 60 MHz	Breitband
WPH1000	H	30 MHz – 1000 MHz	Breitband

Aktuelle technische Informationen erhalten Sie unter:

<http://www.wavecontrol.com/rfsafety/en/products/probes>

## Anhang 2. Anwendungen

Das **SMP2** ist ein ideales Mess-System für die Analyse elektrischer und magnetischer Felder in der Öffentlichkeit und am Arbeitsplatz. Aufgrund der vielen verschiedenen Feldsonden, die für das **SMP2** verfügbar sind, können auf einfache Art hoch- und niederfrequente Felder und auch statische Felder genau gemessen werden.

Mit dem **SMP2** können Messungen entsprechend vieler internationaler Expositions-Richtlinien durchgeführt werden, die für viele verschiedenen Industriesektoren anwendbar sind. Hierbei ist es wichtig, die geeignete Konfiguration zu verwenden, bezogen auf die Eigenschaften des zu messenden Feldes.

In der folgenden Tabelle werden einige normale Anwendungen aufgeführt, wo eine Exposition der allgemeinen Öffentlichkeit oder von Arbeitskräften gegenüber EMF erfolgen kann. Die Tabelle zeigt für jede Anwendung den Feldtyp, den normalen Frequenzbereich, die anwendbaren Richtlinien und eine geeignete Kombination des Geräts mit einer Feldsonde.

Anwendung	Feldtyp	Frequenzbereich	Richtlinie	Kombination SMP2 + Feldsonde
<b>Rundfunk und Fernsehen</b>	Elektrische und magnetische Felder	Einige zehn bis hundert MHz	IEC 62577 EN 50420 EN 50421 EN 50475 EN 50476 EN 50496 EN 50554 IEEE Std C95.1 IEEE Std C95.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Breitband-Messungen</li> <li>• Räumlicher Mittelwert</li> <li>• Sonden: WPF3, WPF6, WPF8, WPH60 und WPH1000</li> </ul>



Mobilfunk	Elektrische und magnetische Felder	kHz - 40/60 GHz	IEC/EN 62232 EN 50385 EN 50400 EN 50401 EN 50492 IEEE Std C95.1 IEEE Std C95.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Breitband-Messungen</li> <li>• Räumlicher Mittelwert</li> <li>• Sonden: WPF3, WPF6, WPF8, WPF18, WPF40, und WPH1000</li> </ul>
Widerstands- und Lichtbogenschweißen	Magnetische Felder	0 – 10 MHz, gepulst	EN 50505 IEC/EN 62822-1 IEC/EN 62822-2 IEC/EN 62822-3 IEEE Std C95.1 IEEE Std C95.3.1 IEEE Std C95.6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Breitband-Messungen und gewichtete Messungen</li> <li>• Sonden: WPH-DC, WP400 und WP400-3</li> </ul>
Induktionserwärmung, Schmelzen	Magnetische Felder	50 Hz - 20 kHz	EN 50519 IEEE Std C95.1 IEC/EN 62822-1 IEEE Std C95.6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Breitband-Messungen und gewichtete Messungen</li> <li>• Sonden: WP400</li> </ul>
Haushaltsgeräte	Magnetische Felder	50 Hz	IEC/EN 62233 IEEE Std C95.3.1 IEEE Std C95.6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Breitband-Messungen und gewichtete Messungen</li> <li>• Sonden: WP400 und WP400-3</li> </ul>
Mikrowellenherde	Elektrische Felder	2.45 GHz	IEC/EN 62233 IEEE Std C95.1 IEEE Std C95.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Breitband-Messungen</li> <li>• Sonden: WPF3, WPF6, WPF8, WPF18, WPF40 und WPF60</li> </ul>
HF-Industrieöfen	Elektrische Felder	27.12 MHz	IEEE Std C95.1 EN 50413 IEEE Std C95.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Breitband-Messungen</li> <li>• Sonden: WPF3, WPF6, WPF8, WPF18, WPF40 und WPF60</li> </ul>

<b>Energietechnik</b>	Elektrische und magnetische Felder	50/60 Hz	IEC/EN 62110 IEEE Std 644	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Breitband-Messungen und gewichtete Messungen</li> <li>• Sonden: WP400 oder WP50</li> </ul>
<b>EAS / RFID</b>	Magnetische Felder	NF: 1 Hz - 500 kHz MF: 2 - 30 MHz HF: einige GHz	EN 50364 IEC/EN 62369-1 IEEE Std C95.1 IEEE Std C95.3 IEEE Std C95.3.1 IEEE Std C95.6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Breitband-Messungen und gewichtete Messungen</li> <li>• NF: WP400</li> <li>• MF: WPH60</li> <li>• HF: WPH1000</li> </ul>
<b>Medizintechnik</b>	Elektrische und magnetische Felder.	MRT: DC – 60 kHz Diathermie: 27 MHz Elektrochirurgie: 300 – 600 kHz, 13 MHz, 27 MHz	IEC/EN 60601 IEEE Std C95.1 IEEE Std C95.3 IEEE Std C95.3.1 IEEE Std C95.6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Breitband-Messungen und gewichtete Messungen</li> <li>• Sonden: WPH-DC, WP400 und WPF8</li> </ul>
<b>Bahnwesen</b>	Magnetische Felder	DC - 20 kHz	EN 50500 IEEE Std C95.3.1 IEEE Std C95.6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Breitband-Messungen und gewichtete Messungen</li> <li>• Sonden: WPH-DC und WP400</li> </ul>

---

## Anhang 3. Statische Feldmessungen: WPH-DC

### Warnhinweis:

- Im Falle von hohen Magnetfeldern (oberhalb von 30 mT) wird empfohlen, das **SMP2** nicht direkt mit der **WPH-DC** Feldsonde zu verbinden, da das **SMP2** ferromagnetische Elemente enthält. In diesem Fall müssen Sie das 5 Meter Verlängerungskabel verwenden, um das **SMP2** möglichst weit entfernt zu halten.

---

**Wichtiger Hinweis:** *bei Verdacht auf einen erhöhten Feldpegel am Messpunkt wird empfohlen, eine Vorab-Auswertung durchzuführen, indem man sich schrittweise diesem Punkt nähert. Stellt sich heraus, dass ein Feld mit einem Wert von etwa 30 mT vorhanden ist an der Stelle, wo die endgültige Messung mit dem **SMP2** erfolgen soll, so sollten Vorkehrungen getroffen werden, damit sich das **SMP2** nicht bewegen kann, oder man verwendet alternativ das oben erwähnte Verlängerungskabel.*

- Die **WPH-DC** Feldsonde enthält einen integrierten Hallsensor, mit dem sehr hohe Feldstärken gemessen werden können (bis 10 T). Dieser Sensor weist jedoch eine Restspannung auf (falls kein Magnetfeld vorhanden ist): Diese muss kompensiert werden, um eine genaue Messung durchführen zu können. Dazu muss man einen Null-Abgleich durchführen, unter Verwendung der „Zero Gauss“ Kamera, die zusammen mit der Sonde ausgeliefert wird (weitere Details siehe unten).

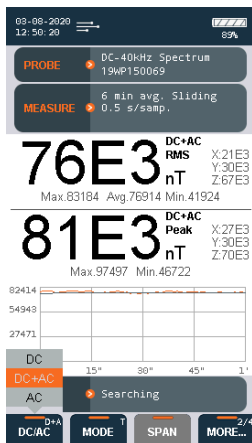
## Sonderfunktionen:

**DC/AC:** hier kann man auswählen, zwischen einem statischen DC-Feld (Gleichstrom; 0 Hz), einem variablen AC-Feld (Wechselstrom; ohne die statische Komponente) oder DC + AC (statisches und auch variables Feld).

Will man ein statisches Feld sehr genau messen, so muss man den DC-Modus verwenden. Dann werden auch kein Rauschen bzw. möglicherweise vorhandene Signale oberhalb von 1 Hz berücksichtigt.

**Zero:** Mit dieser Funktion kann man einen Null-Abgleich für die integrierte Hallsonde durchführen. Es ist sehr wichtig, dass dieser Vorgang durchgeführt wird, wenn eine genaue Messung erfolgen soll, oder auch der Ausgleich einer Temperaturabweichung. Die Vorgehensweise ist wie folgt:

- Das Gerät bei angeschlossener Feldsonde einschalten und den gewünschten Modus auswählen (DC, AC, oder DC+AC).
- 2 Minuten warten (oder noch länger, falls das Gerät eine andere Temperatur hat, als am Ort der Messung vorhanden).
- Die Spitze der Sonde in der „Zero Gauss“ Kammer positionieren.
- Die „Zero“ Schaltfläche im **SMP2** Menü auswählen.
- Diese letzten beiden Vorgänge jedes Mal wiederholen, wenn Sie eine Temperaturveränderung ausgleichen wollen.



**Range (Bereich):** Hier wird das Verhalten bezüglich des Messbereichs der Sonde ausgewählt:

- **Auto:** der Messbereich wird sich erhöhen bzw. verringern, abhängig vom zu messenden Feld.
- **Auto-increasing:** der Messbereich kann sich ggf. erhöhen, aber nicht verringern. Diese Auswahl ist wichtig, wenn man sporadische Spitzenwerte messen möchte. Man sollte diese Option wählen, falls einzelne Signalspitzen mit hohem Pegel vorkommen, die mehr als eine Sekunde auseinanderliegen. Mit der Reset-Schaltfläche kann der Messbereich zurückgesetzt werden.

**Filter:** Hier kann der am besten geeignete Filter für jede Messung ausgewählt werden. Die verfügbaren Werte hängen davon ab, welcher Feldtyp gemessen werden soll (statisch, variabel oder beide).

---

## Anhang 4. Niederfrequente Messungen/Bewertungen

---

### Einleitung

Die Kombination des **SMP2** mit einer **WP400** bzw. **WP400-3** Feldsonde ist die kompakteste und vollständigste am Markt verfügbare Lösung, für die Bewertung der menschlichen Exposition gegenüber niederfrequenten elektromagnetischen Feldern. Damit kann ein elektrisches Feld (E) bzw. ein magnetisches Feld (H) mit einer einzigen Feldsonde bewertet werden, über einen Frequenzbereich von 1 Hz to 400 kHz.

Zusätzlich kann man bei Verwendung der **WPH-DC** Feldsonde statische Magnetfelder (0 Hz) und variable Felder bis 40 kHz messen.

Im Folgenden werden die verschiedenen Messoptionen beschrieben:

- **Breitband**
- **Selektiv (FFT)**
- **Frequenz-Log-Modus bzw. Einzelfrequenz-Zeitmodus**

Die ausgewählte Option hängt von der jeweiligen Anwendung ab und auch von der Zielsetzung der Messung.

In diesem Anhang wird auch die **Weighted Peak Method (WPM)** beschrieben, die zusammen mit allen drei Optionen verwendet werden kann. Bitte beachten Sie jedoch, dass die WPM-Methode derzeit nicht von der WPH-DC Feldsonde unterstützt wird.

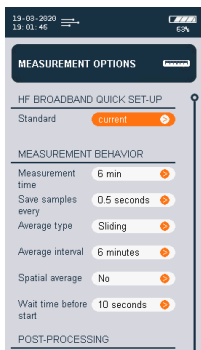
## Messmethoden

Bei der Verwendung des **SMP2** zusammen mit einer der selektiven Feldsonden (**WP400**, **WP400-3** oder **WPH-DC**) kann eine der folgenden drei Messmethoden ausgewählt werden:

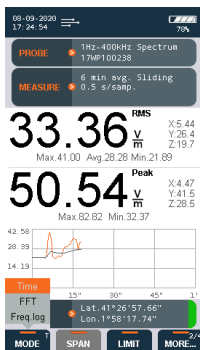
### 1. Breitbandmessungen

Breitbandmessungen können für das elektrische Feld (E) bzw. das magnetische Feld (H) durchgeführt werden. Es wird das gesamte Spektrum ausgewertet und alle Energie von 1 Hz bis 400 kHz gemessen (bzw. bis 40 kHz im Falle der **WPH-DC** Feldsonde). Als Ergebnis wird ein einzelner Wert angezeigt, entsprechend der gesamten gemessenen elektrischen Feldstärke bzw. magnetischen Flussdichte.

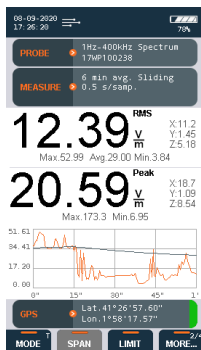
Im Menü „MESSOPTIONEN“ werden Messzeit, Log-Intervall, Mittelungsintervall und Mittelungstyp eingestellt (siehe Screenshot 1A). Bitte beachten Sie, dass der Mittelwert im niederfrequenten Bereich kein wichtiger Parameter ist, weil die Grenzwerte hier auf Momentan-Werten basieren. Eine räumliche Mittelwertbildung kann auch eingestellt werden, wenn die entsprechende Option ausgewählt wird.



Screenshot 1A



Screenshot 1B

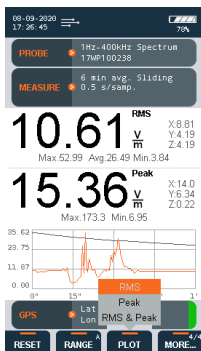


Screenshot 1C

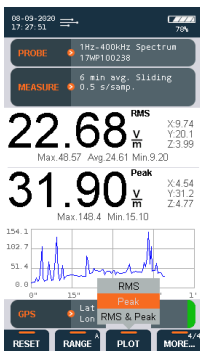
Nachdem das Messverhalten definiert worden ist, wird dann in einem nächsten Schritt die „Zeit“-Option im „MODUS“-Menü ausgewählt (siehe Screenshot 1B).

Um die Messung zu beginnen, wird nun die Schaltfläche „LOG“ ausgewählt (siehe Screenshot 1C).

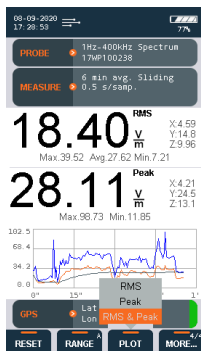
Im Zeit-Modus haben die Feldsonden **WP400**, **WP400-3** und **WPH-DC** (DC+AC oder AC) eine „PLOT“-Funktion im dynamischen Menü: Hier kann man auswählen zwischen: Nur RMS-Wert (siehe Screenshot 1D, nur Spitzenwert (siehe Screenshot 1E) oder RMS-Wert/Spitzenwert (siehe Screenshot 1F).



Screenshot 1D



Screenshot 1E



Screenshot 1F



## 2. Selektive Messungen (FFT)

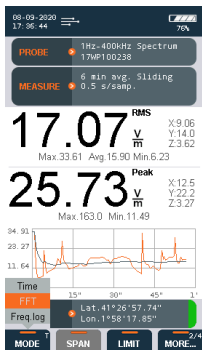
Bei der Verwendung des **SMP2** zusammen mit **WP400** (oder **WP400-3** oder **WPH-DC**) sind selektive Messungen in Echtzeit mittels FFT-basierter Digitalsignalverarbeitung möglich. Dies kann für das E-Feld bzw. für das H-Feld durchgeführt werden, über verschiedene ausgewählte Frequenzspannen: 40 Hz, 400 Hz, 4 kHz, 40 kHz oder 400 kHz (abhängig von der verwendeten Feldsonde):

- **WP400 und WP400-3:** 400 Hz, 4 kHz, 40 kHz, oder 400 kHz (E- und H-Feld)
- **WPH-DC:** 40 Hz, 400 Hz, 4 kHz, oder 40 kHz (nur H-Feld)

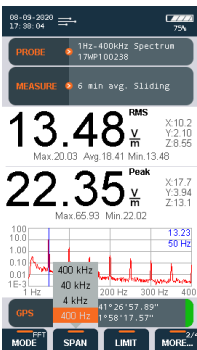
Zunächst wird die „FFT“-Option im „MODUS“-Menü ausgewählt (siehe Screenshot 2A).

Das Frequenzspektrum wird dann in der Anzeige des SMP2 dargestellt. Anschließend kann die gewünschte Spanne ausgewählt werden (siehe Screenshot 2B).

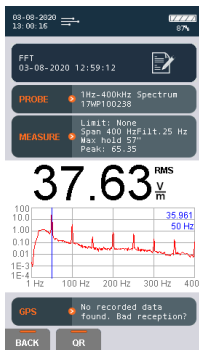
Wird nun die Schaltfläche „LOG“ ausgewählt, so wird die FFT des Signals gespeichert (siehe Screenshot 2C).



Screenshot 2A



Screenshot 2B



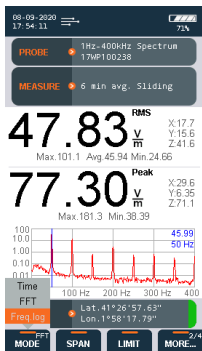
Screenshot 2C

### 3. Frequenz-Log-Modus bzw. Einzelfrequenz-Zeitmodus

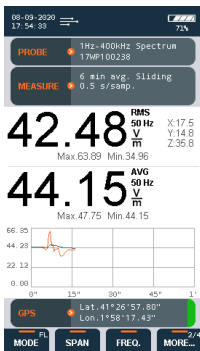
In diesem Modus wird die zeitliche Entwicklung einer einzelnen, vorher ausgewählten Frequenz des gemessenen Feldes verfolgt. Das Display zeigt dann die Werte in Echtzeit an; diese werden jede Sekunde neu ermittelt.

Um eine Frequenz auszuwählen, gibt es zwei Möglichkeiten:

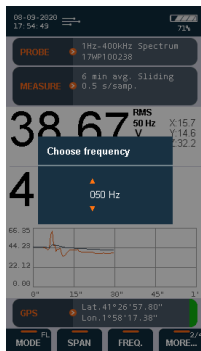
- Im FFT-Modus (siehe Screenshot 3A) den Cursor auf die gewünschte Frequenz bewegen (Spanne wenn nötig ändern). Dann in den Freq.-Log-Modus wechseln (siehe Screenshot 3B).
- Den Freq.-Log-Modus im „MODUS“-Menü direkt auswählen und dann die gewünschte Frequenz eingeben (siehe Screenshot 3C).



Screenshot 3A



Screenshot 3B



Screenshot 3C

---

## Weighted Peak Method (WPM; für die Feldsonden WP400 und WP400-3 verfügbar)

Im hier zu betrachtenden Bereich niedriger Frequenzen, der bei einer Vielzahl von Industrieprozessen relevant ist, finden sich üblicherweise komplexe, nicht-sinusförmige Signale, die schwer zu messen sind.

In diesem Fall liefert die Weighted Peak Methode (WPM) die besten Ergebnisse. Es gibt auch andere Methoden, wie z.B. die der Multifrequenz-Feld-Summierung, die aber zu stark überhöhten Ergebnissen führen können, da die Signalphase dabei nicht berücksichtigt wird.

---

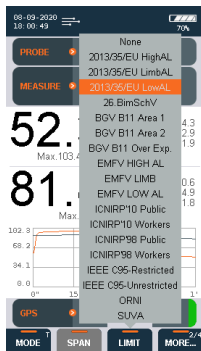
**Anmerkung:** Die Weighted Peak Method (WPM) ist nur bei den Feldsonden **WP400** und **WP400-3** verfügbar.

Bei der WPM wird eine inverse Digitalfilterung durchgeführt, unter Verwendung einer Funktion, die komplementär bzw. invers zum gewünschten Grenzwert verläuft. Dies führt zu einem Ergebnis, das direkt als Prozentsatz (%) des ausgewählten Grenzwertes angezeigt werden kann.

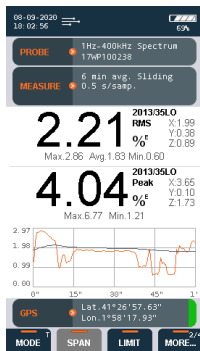
Das **SMP2** bietet eine Reihe unterschiedlicher Grenzwerte an, entsprechend den Richtlinien bzw. Gesetzen unterschiedlicher Länder. Bei allen angebotenen Grenzwerten kann WPM angewendet werden.

Gewichtete Messungen mittels WPM können mit allen drei oben erwähnten Messmethoden durchgeführt werden. Man muss dazu lediglich den gewünschten Grenzwert aus der Liste der angebotenen Grenzwerte auswählen und dann die Messung durchführen, wie für jede Methode oben beschrieben. Die Grenzwerte können ausgewählt werden, indem man die Schaltfläche „LIMIT“ bzw. Grenzwert auswählt (siehe Screenshot 4A).

Als Beispiel wird in Screenshot 4B das gewichtete Ergebnis für das breitbandige elektrische Feld angezeigt, bezüglich des „Low AL“ (niedrige Auslöseschwelle bzw. Action Level) der europäischen Richtlinie 2013/35/EU.



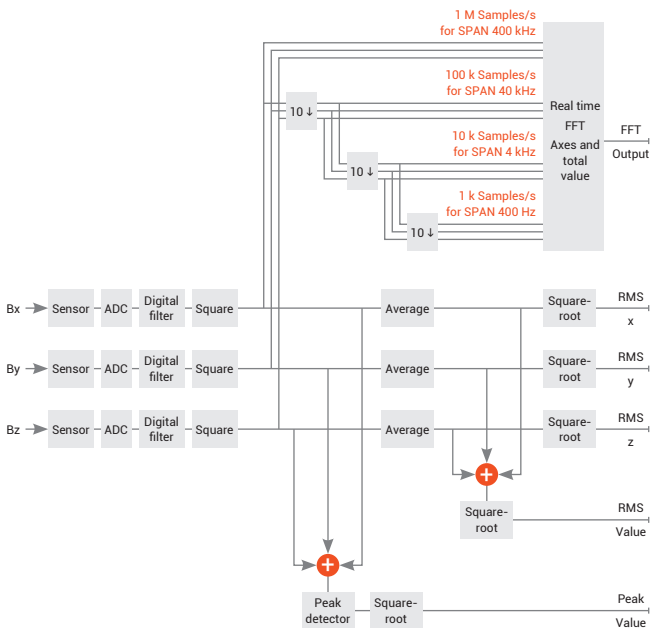
Screenshot 4A



Screenshot 4B

Man kann die EMF-Exposition bezogen auf den ausgewählten Grenzwert bewerten und sicherstellen, dass sowohl der RMS-Wert wie auch der Spitzenwert unter 100% sind. Bitte beachten Sie, dass der vom **SMP2** ausgegebene RMS-Wert bereits durch die Quadratwurzel von 2 geteilt wird, um eine direkte Anzeige gemäß den Grenzwerten zu ermöglichen.

# Vereinfachtes Blockdiagramm der RMS/Spitzenwert FFT Analyse für die **WP400** und **WP400-3** Feldsonden, mit englischsprachigen Bezeichnungen



## Besondere Funktionen der WP400 und WP400-3 Feldsonden

Für diese Sonden sind mehrere Spezialfunktionen verfügbar, welche die Fähigkeit der Sonden zur Spektralanalyse ausnützen:

- **RANGE (Bereich):** hier wird das Verhalten bezüglich des Messbereichs der Sonde ausgewählt. Bei Änderungen des Feldpegels muss sich die Elektronik der Sonde an hohe oder niedrige Pegel anpassen, damit möglichst genaue Ergebnisse erhalten werden. Diese Anpassung benötigt etwas Zeit, die in manchen Fällen berücksichtigt werden muss:
  - **Auto:** der Messbereich passt sich automatisch dem zu messenden Feld an, und erhöht oder verringert sich nach Bedarf. Diese Einstellung ist in den meisten Fällen gut geeignet.
  - **Auto-Increase:** der Messbereich kann sich nur ggf. erhöhen, passt sich dadurch höheren Pegeln an und behält diese Einstellung bei, so dass eine genaue und sofortige Anzeige für hohe Pegel möglich ist. Dies ist sehr wichtig für Signale mit hohen Pegeln, die sich nicht ständig wiederholen, z.B. für Signale mit einzelnen Signalspitzen, die mehr als eine Sekunde auseinanderliegen. Ohne Einsatz dieser Funktion wäre es möglich, dass bei wiederholten sehr kurzen und schnellen Impulsen mit hohem Pegel das Gerät nicht genügend Zeit hat, um sich an die ersten Impulse anzupassen, und daher einen Wert anzeigt, der niedriger ist, als tatsächlich vorhanden. Wird diese Funktion hingegen aktiviert, so wird das Gerät darauf vorbereitet, die nachfolgenden Impulse korrekt zu messen. Diese Funktion kann z.B. nützlich sein, um Impulse zu messen, die von Schweißgeräten erzeugt werden.
- **FILTER:** Hier wird der zu verwendende Hochpassfilter ausgewählt:
  - **1 Hz:** kein Filter wird angewendet. Die Verwendung dieser Einstellung erfordert besondere Vorsicht. In diesem Modus dauern alle Operationen länger, aufgrund der erforderlichen Integrationszeit, da der RMS-Wert auf 1 Hz eingestellt ist. Das Gerät wird längere Zeit benötigen, um sich an Änderungen des Feldes anzupassen, und daher muss jegliche Bewegung entsprechend langsam sein, bzw. es muss das Gerät einige Zeit an einer Position verbleiben, bevor dort eine Messung durchgeführt wird.

Eine weitere Auswirkung dieser Einstellung ist, dass bei Vorliegen eines statischen Feldes, wenn man Messungen vornimmt und das Gerät dabei bewegt, diese Bewegung vom Gerät als dynamisches Feld ausgelegt wird und das Endergebnis entsprechend verfälscht wird. Für beide Fälle empfehlen wir die Verwendung eines Stativs; weiterhin sollten Personen während der Messung sich ausreichend weit entfernt vom Gerät aufhalten.

- **10 Hz (-3dB bei 10 Hz):** diese Einstellung wird empfohlen, wenn bekannt ist, dass keine Signale unterhalb von 10 Hz vorhanden sind (was meistens der Fall sein wird).
- **25 Hz (-3dB bei 25 Hz):** bei dieser Einstellung werden Feldwerte unter 25 Hz gedämpft.
- **100 Hz (-3dB bei 100 Hz, < -18dB bei 50Hz):** diese Einstellung ist nützlich, wenn das Signal bei 50/60 Hz gedämpft werden soll. Man erhält ein besseres Signal-Rausch-Verhältnis bei der Messung von Oberwellen der Netzfrequenzen, und kann auch schwache Signale bei hohen Frequenzen messen, ohne dass die Grundfrequenz zu einer Überlastung des Dynamikbereichs führt.

Die folgenden zwei Abbildungen zeigen das Übertragungsverhalten beim Einsatz der verschiedenen Hochpassfilter: Die Ergebnisse sind geringfügig unterschiedlich, je nachdem, ob dabei ein Grenzwert ausgewählt wurde oder nicht:

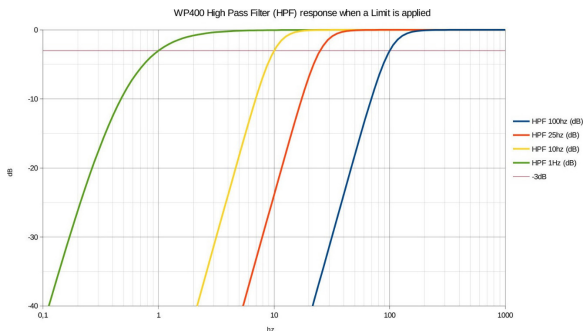


Abbildung 19: Übertragungsverhalten der Filter, wenn ein Grenzwert ausgewählt wurde

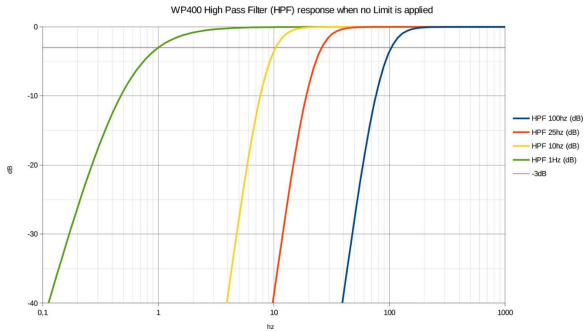


Abbildung 20: Übertragungsverhalten der Filter, wenn kein Grenzwert ausgewählt wurde



---

## Anhang 5. Radarmessungen

Die hochfrequenten Sonden, die seit April 2016 hergestellt wurden, haben eine Spezialfunktion: „Max fast RMS“. Die Aktivierung dieser Funktion erfolgt im Hauptbildschirm über die „MODUS“-Taste.

Diese Funktion beeinflusst die Integrationszeit der Feldsonde, d.h. die benötigte Zeit, um eine Pegelmessung durchzuführen. Unter normalen Umständen benötigen die auf dem Markt verfügbaren Sonden dieses Typs eine Zeit von einigen hundert Millisekunden. Mit dem hier beschriebenen, einzigartigen Leistungsmerkmal wird jedoch eine Integrationszeit von nur 4 Millisekunden möglich.

**MODUS:** wählt den Sampling-Modus für die Sonde aus:

- **Normales RMS:** Der RMS-Wert für das Feld wird mit der normalen Integrationszeit ermittelt. Dies ist für die meisten Anwendungen geeignet.
- **Max fast RMS:** Messung des maximalen RMS-Felds über eine sehr kurze Integrationszeit (4 ms). Der maximale gemessene RMS-Wert wird alle 0,5 Sekunden angezeigt.

---

**Anmerkung 1:** der „Max fast RMS“ Modus ist sehr nützlich, beispielsweise für Messungen einer rotierenden Radar-Antenne, um die Strahlungsleistung zu bestimmen.

---

**Anmerkung 2:** die Funktion „Max fast RMS“ ermöglicht keine Mittelwertbildung, da der Wert, der alle 0,5 Sekunden ermittelt wird, ein Maximalwert darstellt.

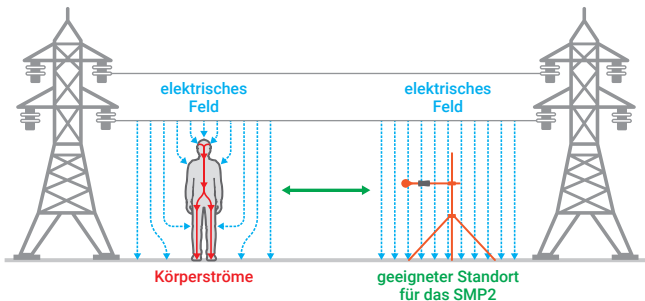


## Anhang 6. E-Feld-Messungen unter Hochspannungsleitungen

Sollen E-Felder unter einer Hochspannungsleitung gemessen werden, so empfiehlt es sich, das **SMP2** horizontal zu orientieren und sich vom Gerät entfernt aufzuhalten, indem man ein Stativ verwendet, oder einen Holzstab bzw. –Verlängerung.

Im Falle von hochfrequenten bzw. HF-Messungen führt die horizontale Orientierung dazu, dass die NF-Immunität erhöht wird und die Ergebnisse genauer werden.

Bei niederfrequenten bzw. NF-Messungen des E-Feldes mit den **WP400** und **WP50** Feldsonden, sollte sich der Körper nicht in der Nähe des Geräts befinden. Eine Person, die das Gerät während der Messung hält, würde das E-Feld stören. Daher wird empfohlen, das Gerät horizontal zu orientieren und sich entfernt vom Gerät aufzuhalten (1,5 Meter als Minimum, 3 Meter werden empfohlen, gemäß **IEC 62110**), damit genauere und ungestörte Messergebnisse erhalten werden.



Um diese Empfehlungen umsetzen zu können, bieten wir die horizontale Stativerweiterung (**WSNA0002**) als optionales Zubehör an (vgl. [Anhang 9](#)). Das optionale Glasfaserkabel kann auch verwendet werden, um den Abstand zwischen Benutzer und Gerät zu erhöhen.

## Anhang 7. Kommunikationsprotokoll

Dieses Kommunikationsprotokoll gilt für USB oder Glasfaser. Der wesentliche Unterschied zwischen den beiden sind die Port-Einstellungen.

### Ports

**USB:** emuliert einen seriellen Anschluss mit CDC (automatisch ausgehandelte Geschwindigkeit, 8 bits, keine Parität, 1 Stopbit). Die Hersteller-ID und Produkt 0x1FC9-ID 0x807B des USB können verwendet werden, um die Port-Nummer zu finden, die der Treiber öffnet.

**Glasfaser:** 230400 bps, 8 bits, keine Parität, 1 Stopbit. Die 0x0403 Hersteller-ID und Produkt 0x6001 des USB können verwendet werden, um die Port-Nummer zu finden, die der FTDI Treiber öffnet.

### Format von Befehlen und Antworten

Kommunikation funktioniert über den Austausch von Strings mit dem XML-Format. Das **SMP2** prüft die Frames, die es empfängt, und weist sie zurück, wenn das Format nicht gültig ist.

Das XML-Format, das der **SMP2**-Parser akzeptiert, ist wie folgt:

Command:  
PC → SMP2

General format of commands

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
  <cmd>
    <instruction>[String to identify the command]</instruction>
    <params>
      [Settings needed by the command]
    </params>
    <timeout_msec>[optional; max time to run the command]</timeout_msec>
    <md5>
      [MD5 of string from "<?xml" to the character previous to tag "<md5>", in ASCII hex]
    </md5>
  </cmd>
```

Die folgenden 5 Zeichen können im XML-Content nicht verwendet werden und müssen durch die folgende Syntax ersetzt werden.

Character	Syntax
"	&quot;
&	&amp;
'	&apos;
<	&lt;

Das XML-Format, das der **SMP2**-Parser nutzt, sieht folgendermaßen aus:

Response: PC → SMP2	OK	General format of the correct reply
		<pre>&lt;?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?&gt; &lt;reply&gt;   &lt;result&gt;     &lt;instruction&gt;[String that identifies the command]&lt;/instruction&gt;     [Specific results of the command]   &lt;/result&gt;   &lt;md5&gt;     [MD5 of the string from "&lt;?xml" to the previous character of the "&lt;md5&gt;", tag in ASCII hex]   &lt;/md5&gt; &lt;/reply&gt;</pre>
Response: PC → SMP2	ERROR	General format of the error reply
		<pre>&lt;?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?&gt; &lt;reply&gt;   &lt;error&gt;     &lt;code&gt;[Numeric code of error]&lt;/code&gt;     &lt;msg&gt;[Error description]&lt;/msg&gt;   &lt;/error&gt;   &lt;md5&gt;     [MD5 of the string from "&lt;?xml" to the previous character of the "&lt;md5&gt;", tag in ASCII hex]   &lt;/md5&gt; &lt;/reply&gt;</pre>

## Befehle und Reaktionen

Anweisung	Parameters	Reaktion
<b>GET_SAMPLE</b> get the field measured		<b>field_type</b> : 0 electric, 1 magnetic <b>value</b> : field in V/m or uT <b>unit</b> : units displayed on the screen (see "Units" section) <b>x, y, z</b> : field in axis <b>avg</b> : average field <b>peak</b> : peak value of WP400 probe <b>gps_lat_deg</b> : latitude in decimal degrees <b>gps_lon_deg</b> : longitude in decimal degrees <b>gps_height</b> : height in meters
<b>GET_TIME</b> get time		<b>local_time</b> : time in format YYYY-MM-DD HH:mm:ss
<b>SET_TIME</b> set time	<b>new_date_time</b> : time in format YYYY-MM-DD HH:mm:ss	<b>local_time</b> : time in format YYYY-MM-DD HH:mm:ss
<b>INFO_SYSTEM</b> get info about device		<b>device</b> : identify device SMP2 <b>serial_micro</b> : unique ID of micro controller <b>firmware_version</b> : firmware version <b>serial_device</b> : device serial number <b>hardware_version</b> : hardware version
<b>MEASURE_START</b> start measurement		
<b>MEASURE_STOP</b> stop measurement		
<b>SET_DATA_TYPE</b> to select time or frequency measurement mode	<b>data</b> : time or freq	<b>data</b> : time or freq

KEY take a screenshot	key: PRINTSCREEN	
BATTERY_INFO get battery level		capacity_mAh: capacity in mA/h charge_mAh: current charge in mA/h
GET_FFT (SET_DATA_TYPE has to be in FFT mode first)		

## Einheiten

Die folgende Abbildung zeigt in c# die Einheiten des **SMP2** mit der Identifikationsnummer, die durch den Befehl I GET\_SAMPLE erhalten werden.

```
typedef enum
{
    E_FIELD_V_m           = 0,    /* E - V/m      */
    E_FIELD_kV_m          = 1,    /* E - kV/m     */
    E_FIELD_uW_cm2        = 2,    /* E - uW/cm2   */
    E_FIELD_mW_cm2        = 3,    /* E - mW/cm2   */
    E_FIELD_W_m2          = 4,    /* E - W/m2     */
    E_FIELD_A_m           = 5,    /* E - A/m      */
    E_FIELD_STRENGTH_PERCENT = 6,  /* E - %        */
    E_FIELD_S_PERCENT     = 15,   /* E - S%       */
} E_FieldUnit;
```

```
typedef enum
{
    H_FIELD_A_m           = 7,    /* H - A/m      */
    H_FIELD_uT           = 8,    /* B - uT       */
    H_FIELD_nT           = 9,    /* B - nT       */
    H_FIELD_mT           = 10,   /* B - mT       */
    H_FIELD_T            = 11,   /* B - T        */
    H_FIELD_STRENGTH_PERCENT = 12, /* H - %        */
    H_FIELD_mG           = 13,   /* B - mG       */
    H_FIELD_G            = 14,   /* B - G        */
    H_FIELD_S_PERCENT     = 16,   /* H - S%       */
} H_FieldUnit;
```

### Einschränkungen und Timeout

Die XML- Befehle die vom PC an das **SMP2** gesendet werden können bis zu 32768 Bytes groß sein. Das **SMP2** erwartet den kompletten Befehl in weniger als 3 Sekunden (ab dem ersten empfangenen Byte); falls nach dieser Zeit noch keine vollständige und gültige Antwort angekommen ist, wird eine Fehlermeldung abgesendet und die bisher erhaltene Information verworfen. Wenn Sie eine Nachricht ohne das XML Tag „<“ zu Beginn senden, gibt das **SMP2** keine Antwort darauf.

Wenn Sie das USB-Kabel an den Computer anschließen, unterbricht das **SMP2** die Verbindung zum Glasfaser-Port.

### Beispiele für Befehle

Diese Beispiele wurden von der **SMP2**-Software automatisch generiert und sollten unformatiert abgesendet werden (beispielsweise keine Leerzeichen und Zeilenumbrüche zwischen Tags).

#### System info

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?><cmd><instruction>INFO_SYSTEM</instruction><md5>c1c0060ec77a5b477c8e164012df8e4f</md5></cmd>
```

#### SMP2 time

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?><cmd><instruction>GET_TIME</instruction><md5>81c73f231ba30eca41b76577ad6f7f9f</md5></cmd>
```

#### Field level

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?><cmd><instruction>GET_SAMPLE</instruction><md5>d8dd6be74a3df920ca20b397a0f49bc0</md5></cmd>
```

#### FFT Total

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?><cmd><instruction>GET_FFT</instruction><md5>a03a5727db05e5662a096c1bdf208dc4</md5></cmd>
```

### Beispiel für einen c#-Code zur Generierung des MD5

```
using System;
using System.Text;
using System.Security.Cryptography;

private string AddMd5(string cmd)
{
    String formatted_xml = cmd;
    String result = string.Empty;
    string[] string_parts;
    /* Add a <md5>MD5_VALUE</md5> tag before the closing </cmd> tag. */
    if (!formatted_xml.Contains("<md5>"))
    {
        /* Split result: before "</cmd>" and after "</cmd>": */
        string[] tokenizer = new string[1];
        tokenizer[0] = "</cmd>";
        string_parts = formatted_xml.Split(tokenizer, 3,
StringSplitOptions.None);
        if (string_parts.Length == 2)
        {
            //Calculate MD5 of the chunk before "</cmd>"
            using (var md5 = MD5.Create())
            {
                string md5_str = BitConverter.ToString(md5.
ComputeHash(Encoding.UTF8.GetBytes(string_parts[0]))).Replace("-", "").ToLower();
                //Add it to the result
                result = string_parts[0] + "<md5>" + md5_str + "</md5></
cmd>";
            }
        }
    }
    return result;
}
```



## Anhang 8. Wavecontrol intranet

**Wavecontrol** bietet seinen Kunden einen exklusiven Intranet-Zugang an, wo Zugriff besteht auf wesentliche Produktinformationen wie Datenblätter, Anwendungshinweise, etc.

Über das Intranet können Sie Ihr **SMP2** immer aktuell halten: Dort werden Ihnen die regelmäßigen Updates der **SMP2** Firmware und der **SMP2 Reader** PC Software kostenlos angeboten. Diese Updates bieten folgende Vorteile:

- Korrekturen von Fehlern
- Verbesserungen für den Betrieb
- Neue Features

Sie haben Zugang zum Intranet über die **Wavecontrol** Webseite. Vorher müssen Sie sich über das „Home“-Menü im System registrieren:



## Anhang 9. Weiteres SMP2 Zubehör

Das folgende optionale Zubehör ist für das **SMP2** verfügbar, zusätzlich zum Standardzubehör, wie in [Abschnitt 3](#) aufgeführt::

Zubehör	Artikelnummer
GPS (intern)	WSN00001
Nichtreflektierendes Holzstativ + Schutzhülle	WSNA0001
Horizontale Erweiterung für Stativ	WSNA0002
Feldsonden-Stütze für Stativ	WSNA0013
Glasfaserkabel (10 m) + USB-PC-Umsetzer	WSNA0004
Glasfaserkabel (bis 45 m) + USB-PC-Umsetzer	WSNA0010
Sondenverlängerungskabel (5 m) für magnetische NF-Messungen	WSNA0011
SMP2 Schutzhülle	WSNA0005
KFZ-Ladegerät	WSNA0007
Soft-Rucksack	WSNA0008



---

## KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

**Hersteller:** Wavecontrol, S.L.

C/ Pallars, 65-71 · 08018 Barcelona (Spain)

**Objekt der Erklärung:** SMP2 Messgerät für elektromagnetische Felder

Das oben genannte Produkt erfüllt die essentiellen Voraussetzungen, die in der 2004/108/EG-Richtlinie zur Angleichung der Rechtsvorschriften von Mitgliedsstaaten über elektromagnetische Verträglichkeit festgelegt sind. Das oben genannte Produkt ist mit den Anforderungen der folgenden Vorschriften konform:

Dokumenten-Nummer und Beschreibung (in englischer Originalsprache):

**Documents-No. and description:**

• **IEC-EN 61326-1:2013**

Electrical equipment for measurement, control and laboratory use.

• **EN 55011:2011 + A1:2011**

Industrial, scientific and medical equipment - Radio-frequency disturbance characteristics - Limits and methods of measurement.

• **IEC-EN 61000-3-2:2006 + A1:2010 + A2:2010**

Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits - Limits for harmonic current emissions (equipment input current  $\leq 16$  A per phase).

• **IEC-EN 61000-3-3:2009**

Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current  $\leq 16$  A per phase and not subject to conditional connection.

• **IEC-EN 61000-4-2:2010**

Testing and measurement techniques - Electrostatic discharge immunity test.

• **IEC-EN 61000-4-3:2007 + A1:2008 + A2:2011**

Testing and measurement techniques- Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test.

• **IEC-EN 61000-4-4:2005 + CORR:2010 + A1:2010**

Testing and measurement techniques - Electrical fast transient/burst immunity test.

- **IEC-EN 61000-4-5:2007 + CORR:2010**

Testing and measurement techniques - Surge immunity test.

- **IEC-EN 61000-4-6:2009**

Electromagnetic compatibility (EMC) -- Part 4-6: Testing and measurement techniques - Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields.

- **IEC-EN 61000-4-8:2011**

Electromagnetic compatibility (EMC) -- Part 4-8: Testing and measurement techniques - Power frequency magnetic field immunity test.



Barcelona 18th of June 2014

Ernest Cid - CEO

W



# WAVECONTROL

Safety, Quality, Service

+34 93 320 80 55

[www.wavecontrol.com](http://www.wavecontrol.com)

[info@wavecontrol.com](mailto:info@wavecontrol.com)