

2026

Smart Monitor

Second Edition

Gerät zur Überwachung der Volt-Ampere-Kennlinien von
Audioverstärkern mit integrierter Schutzfunktion



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Allgemeine Informationen.....	4
Beschreibung	4
Ergonomie.....	4
Lieferumfang	4
Technische Daten.....	5
Inbetriebnahme des Geräts	6
Sicherheitsvorschriften	6
Funktionselemente des Geräts	7
Typische Anschlussdiagramme des Geräts	9
Einführung	9
Modus DC.....	12
Modus AC.....	13
Modus DC+AC	14
Modus DC+DC	15
Modus AC+AC	16
Durchführung von Messungen	17
Erststart	17
Messmodus	17
Tafel	19
Oszillogramm.....	21
Spektrum.....	22
Gerätekonfiguration.....	23
Konfigurationsmodus.....	23
Grundeinstellungen	24
Schutzsystem-Einstellungen	26
Geräteinformationen	28
Kalibrierungen	29
Verbindung des Geräts mit dem PC	31
Einführung	31
Verbindung mit dem PC über den USB-Port.....	31

Firmware-Update des Geräts über den PC	33
Beschreibung der Audio-Tracks der CD	36

Allgemeine Informationen

Beschreibung

Der **Smart Monitor SE** ist für die Messung der Volt-Ampere-Kennlinien von Verstärkern sowohl in Car-Audio- als auch in Home-Audio-Systemen vorgesehen. Abhängig vom verwendeten Stromsensor kann das Gerät sowohl Eingangs- als auch Ausgangsleistung sowie Gleich- und Wechselspannungen messen. Das Gerät verfügt über zwei vollständig unabhängige Leistungsmesskanäle sowie einen separaten Kanal zur Überwachung der 12-V-Bordspannung. Dank der Kombination aus hochauflösendem Farbdisplay und leistungsfähigem Prozessor zeigt der Smart Monitor SE nicht nur numerische Messwerte an, sondern führt auch eine Echtzeit-Spektralanalyse und eine Analyse der Signalform durch. Ein wesentliches Merkmal des Geräts ist das leistungsstarke und flexibel konfigurierbare Schutzsystem für angeschlossene Audio-Hardware. Der Smart Monitor SE überwacht kontinuierlich alle Messparameter und schaltet bei Überschreitung der vom Benutzer definierten Grenzwerte automatisch die Remote-Steuerleitung ab, um mögliche Schäden am Equipment zu verhindern. Das Gerät kann in eine Armaturentafel integriert und dauerhaft betrieben werden — hierfür steht ein Energiesparmodus zur Verfügung. Zusätzlich unterstützt das Gerät die Verbindung mit einem PC über den USB-Port für eine tiefere Analyse der gemessenen Signale.

Ergonomie

Der **Smart Monitor (Second Edition)** ist ein kompakter Monoblock, der ein hochauflösendes Farbdisplay, vier Bedientasten, eine Status-LED, einen USB-Anschluss sowie Schnellverschluss-Klemmen für den Anschluss an das Audiosystem integriert. Das Gehäuse besteht aus schlagfestem Kunststoff und bietet zuverlässigen Schutz im täglichen Einsatz.

Lieferumfang

- Smart Monitor SE
- Spl-Lab Measuring Center Software für Windows
- Audio-CD mit Einstell-Tracks (Sinus, Sweep-Töne, Rauschen)
- Externe Stromsensorenы

Technische Daten

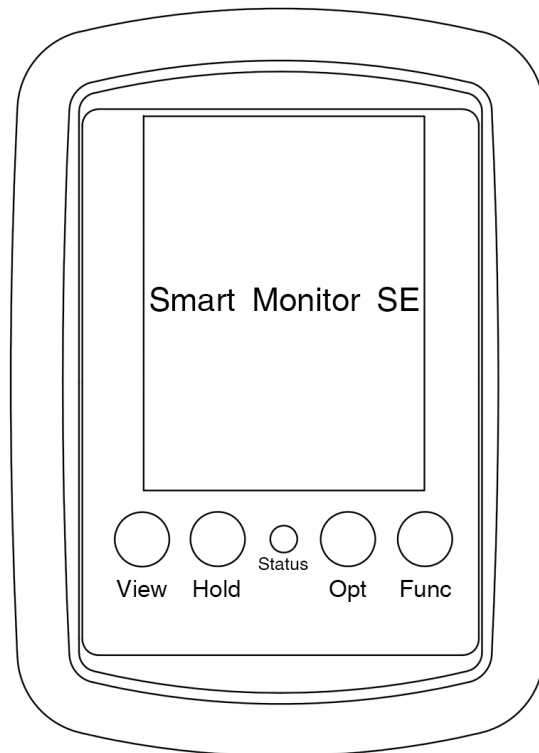
Allgemein	
Prozessor	ARM 32bit
Display	TFT 320*240
Bedienung	Tasten
Anzeige	Display, LED-Indikator
Anzeigemodi	Tafel, Spektrum, Oszillogramm
Anzahl der Messkanäle	2
Schnittstellen	
PC-/Versorgungsanschluss	USB-C
Anschlussklemmen	Schnellverschluss-Klemmen
Kabelquerschnitt	0.2-1.5 mm ²
Versorgungsspannung +12V	8-20V
Stromaufnahme im Betrieb	0.2 A
Stromaufnahme im Energiesparmodus	<0.1 A
Schutzfunktionen	
Schutztyp	Echtzeit
Schutzmethode	Remote-Steuerleitung
Schutzzücksetzung	Manuell oder automatisch
Messung der Ausgangsleistung von Verstärkern	
Berechnungsalgorithmus	TRUE RMS
Spannungsmessbereich	1-150 VRMS (±1%)
Strommessbereich	1-120 ARMS (±1%)
Leistungsmessbereich	1-18000 VA (±2%)
Impedanzmessbereich	0.1-10 Ohm (±2%)
Leistungsfaktormessbereich	0.5-1 (±1%)
Frequenzbereich	10-15000 Hz
Messung der Leistungsaufnahme von Verstärkern	
Spannungsmessbereich	1-20 V (±1%)
Strommessbereich	1-150 A (±1%)
Leistungsmessbereich	1-2500 W (±2%)
Widerstandsmessbereich	0.1-10 Ohm (±2%)
Wirkungsgradbereich	1-100%
Abmessungen	
Gewicht	200 G
Abmessungen	83*115*32 mm

Inbetriebnahme des Geräts

Sicherheitsvorschriften

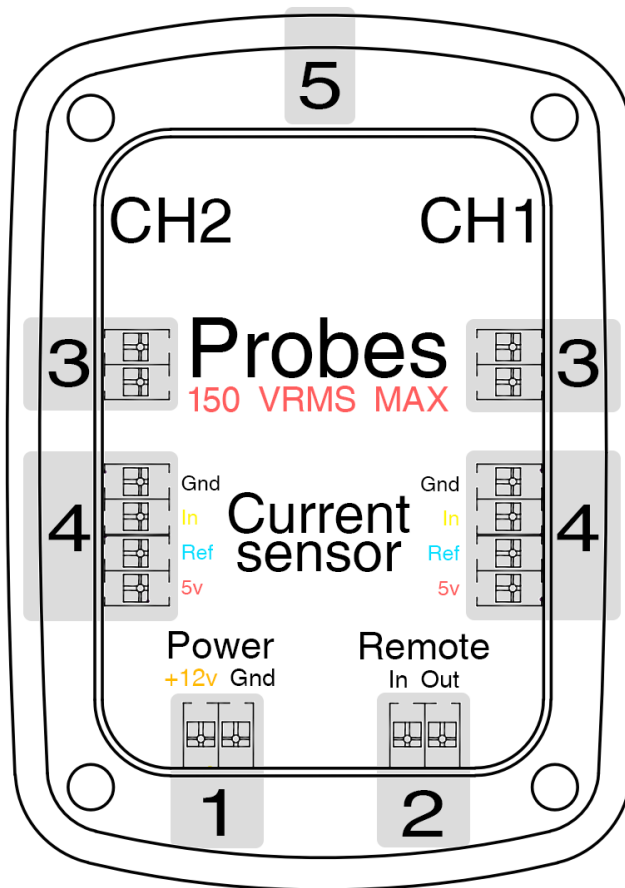
- ! **Die Schutzfunktionen des Geräts dienen ausschließlich der Information und entbinden Sie nicht von der Pflicht, Schmelzsicherungen und andere klassische Schutzelemente zu verwenden.**
- ! Der Hersteller übernimmt keinerlei Verantwortung für direkte oder indirekte Schäden, die während des Betriebs des Geräts entstehen können.
- ! Bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen, prüfen Sie das Gehäuse sorgfältig auf Absplitterungen oder Risse, da jede Undichtigkeit zu Funktionsstörungen führen kann.
- ! Anschlusskabel dürfen keine beschädigte Isolierung aufweisen, um das Risiko eines elektrischen Schlages zu vermeiden.
- ! Überschreiten Sie nicht die zulässigen Messgrenzwerte der spezifizierten Parameter.
- ! Verwenden oder lagern Sie das Gerät nicht in Bereichen mit hoher Luftfeuchtigkeit, hohen Temperaturen oder starken Magnetfeldern.
- ! Verwenden Sie bei der Wartung des Geräts keine synthetischen Reinigungsmittel oder Lösungsmittel; nutzen Sie stattdessen regelmäßig leicht feuchte Reinigungstücher.
- ! Stellen Sie vor dem Einschalten des Geräts und des gesamten Systems sicher, dass alle Verbindungskabel korrekt angeschlossen sind.

Funktionselemente des Geräts



Auf der Vorderseite des Geräts befinden sich folgende Elemente:

- **Hochauflösendes Farbdisplay** — zeigt Messdaten, Grafiken und Einstellmenüs an.
- **Status LED** — signalisiert den aktuellen Betriebsmodus und den Gerätestatus.
- **Taste View**
 - **Messmodus:** ändert die Anzahl der auf dem Bildschirm angezeigten Parameter.
 - **Einstellmodus:** wechselt zwischen Menüeinträgen.
 - **Langer Tastendruck:** setzt die Schutzfunktion des Geräts zurück.
- **Taste Hold**
 - **Messmodus:** aktiviert/deaktiviert die Haltefunktion der aktuellen Messwerte.
 - **Einstellmodus:** stellt den vorherigen Parameterwert wieder her.
- **Taste Opt**
 - **Messmodus:** verändert den Detailgrad der Spektrums und Oszillogramm Darstellung.
 - **Einstellmodus:** wechselt zum nächsten Parameterwert.
- **Taste Func**
 - **Messmodus:** schaltet zwischen den Darstellungsarten — Tafel, Oszillogramm oder Spektrum.
 - **Einstellmodus:** wechselt zwischen den Menüseiten.
 - **Langer Tastendruck:** schaltet zwischen Messmodus und Einstellmodus um.



Elemente auf der Rückseite des Geräts:

1. **+12-V-Versorgungsanschluss** Dient zur Zuführung der Gleichspannung für die Stromversorgung des Geräts. Wird zusätzlich zur Messung der Gleichspannung der Versorgungsleitung verwendet.
2. **Remote-Steueranschlüsse (Eingang IN und Ausgang OUT)** Stellen Schutzfunktionen sowie die Überwachung des Einschaltzustands des Audiosystems bereit. **Maximal schaltbarer Strom: 5 A.**
3. **Anschlüsse für AC-Spannungsprüfleitungen (Kanäle CH1 und CH2)** Werden zur Messung der Ausgangsspannung von Verstärkern verwendet. **Maximal zulässige Spannung: 150 V AC.**
4. **Anschlüsse für externe Stromsensoren (Kanäle CH1 und CH2)** Bestimmt zur Messung des Stroms in den jeweiligen Kanälen. Der Anschluss muss gemäß der Farbkennzeichnung erfolgen.
5. **USB-Anschluss (an der Stirnseite des Geräts)** Wird verwendet für:
 - Stromversorgung des Geräts über eine USB-Quelle
 - Verbindung mit einem PC zur Datenübertragung
 - Aktualisierung der integrierten Firmware

Typische Anschlussdiagramme des Geräts

Einführung

Der Anschluss des Geräts an die Leistungs- und Audioschaltkreise eines Fahrzeugs ist mit dem Risiko verbunden, Komponenten des Systems zu beschädigen. Daher sind höchste Vorsicht und Sorgfalt erforderlich. Vor Beginn der Arbeiten müssen die 12-V-Versorgungsleitung spannungsfrei geschaltet und die Zündung des Fahrzeugs ausgeschaltet werden. Verwenden Sie stets Sicherungen in der 12-V-Versorgungsleitung zum Schutz der angeschlossenen Geräte. Wenn Sie sich über die korrekte Anschlussweise unsicher sind, wenden Sie sich an den technischen Support oder konsultieren Sie einen Fachinstallateur.

12-V-Versorgung

Das Gerät kann entweder über die 12-V-Bordspannung des Fahrzeugs oder über USB betrieben werden.

Stromaufnahme:

- ca. 0,2 A im Betriebsmodus
- <0,1 A im Standby-Modus

Der Versorgungsanschluss dient ebenfalls zur Messung der Gleichspannung in der Versorgungsschiene der Verstärker (beide Kanäle). Für präzise Messungen bei leistungsstarken Verstärkern wird empfohlen, so nah wie möglich an deren Versorgungsklemmen anzuschließen, um Spannungsabfälle zu minimieren. Ein direkter Anschluss an die Klemmen des zu messenden Verstärkers ist zulässig.

Remote-Steuerleitung

Das Gerät verfügt über einen Eingang (IN) und einen Ausgang (OUT) zum Anschluss der Remote-Steuerleitung des Audiosystems.

- **Eingang IN** — wird mit der Quelle des Steuersignals verbunden (z. B. Radio-Remote-Ausgang oder Zündsignal). Dient ausschließlich als Steuersignal, ohne Last.

- **Ausgang OUT** — wird mit den Remote-Eingängen der Verstärker oder anderer Geräte verbunden. Die Schaltung erfolgt über die 12-V-Versorgungsleitung. Maximal schaltbarer Strom: **5 A**.

Das Gerät arbeitet wie ein Remote-Relais. Die Remote-Leitung dient der Schutzfunktion: Bei Auslösung der Schutzschaltung wird die Remote-Leitung getrennt, wodurch angeschlossene Geräte abgeschaltet und vor Schäden geschützt werden. Das Remote-Signal kann außerdem genutzt werden, um das Gerät in den Energiesparmodus zu versetzen. Der Anschluss der Remote-Leitung wird empfohlen, ist jedoch nicht zwingend erforderlich.

Eingänge für AC-Spannungsmessung

Das Gerät verfügt über zwei Eingänge zur Messung der Ausgangs-Wechselspannung von Verstärkern.

⚠ Diese Eingänge sind nicht für die Messung von Gleichspannung vorgesehen!

- Beide Eingänge sind galvanisch voneinander und vom Gerät isoliert.
- Anschluss an die Ausgänge eines oder mehrerer Verstärker ist möglich, einschließlich Brückenschaltungen.
- **Maximal zulässige Spannung: 150 V AC.**

Für die Messung der Ausgangsleistung des Verstärkers schließen Sie die Leitungen direkt an dessen Ausgangsklemmen an. Für die Messung der von der Lautsprecherlast aufgenommenen Leistung schließen Sie an den Lautsprecherklemmen an.

Eingänge für Stromsensoren

Das Gerät verfügt über zwei vierpolige Eingänge zum Anschluss externer Stromsensoren. Falls erforderlich, kann das Sensorkabel auf mehrere Meter verlängert werden. Es wird empfohlen, abgeschirmte Kabel zu verwenden — z. B. ein USB-Kabel.

- Der Anschluss erfolgt gemäß Farbkennzeichnung.
- Beim Verlängern des Kabels kann der Ref-Kontakt entfallen.
- Signalleitungen sollten nicht parallel zu Leistungsleitungen verlegt werden, um Störungen zu vermeiden.

Empfehlungen zur Platzierung der Sensoren:

- Für die Messung der Leistungsaufnahme des Verstärkers — führen Sie die +12-V-Versorgungsleitung durch den Sensor.

- Für die Messung der Ausgangsleistung des Verstärkers — führen Sie die Plus-Lautsprecherleitung durch den Sensor.
- Für die Messung der von der Lautsprecherlast aufgenommenen Leistung — platzieren Sie den Sensor möglichst nahe am Lautsprecher.

⚠ Beim ersten Einschalten des Geräts (vor Anlegen des Remote-Signals) wird eine automatische Kalibrierung der Stromsensoren durchgeführt. Währenddessen darf kein Gleichstrom fließen. Falls bereits Spannung anliegt, trennen Sie die Sensoren vorübergehend von den Leistungsleitungen.

USB-Anschluss

An der Oberseite des Geräts befindet sich ein USB-Anschluss. Dieser kann verwendet werden für:

- Stromversorgung des Geräts (falls keine 12-V-Versorgung angeschlossen ist)
- Verbindung mit einem PC zur Datenübertragung
- Aktualisierung der integrierten Firmware

Der USB-Anschluss kann sowohl vor als auch während des Betriebs verbunden werden.

Hinweis zu Anschlussdiagrammen

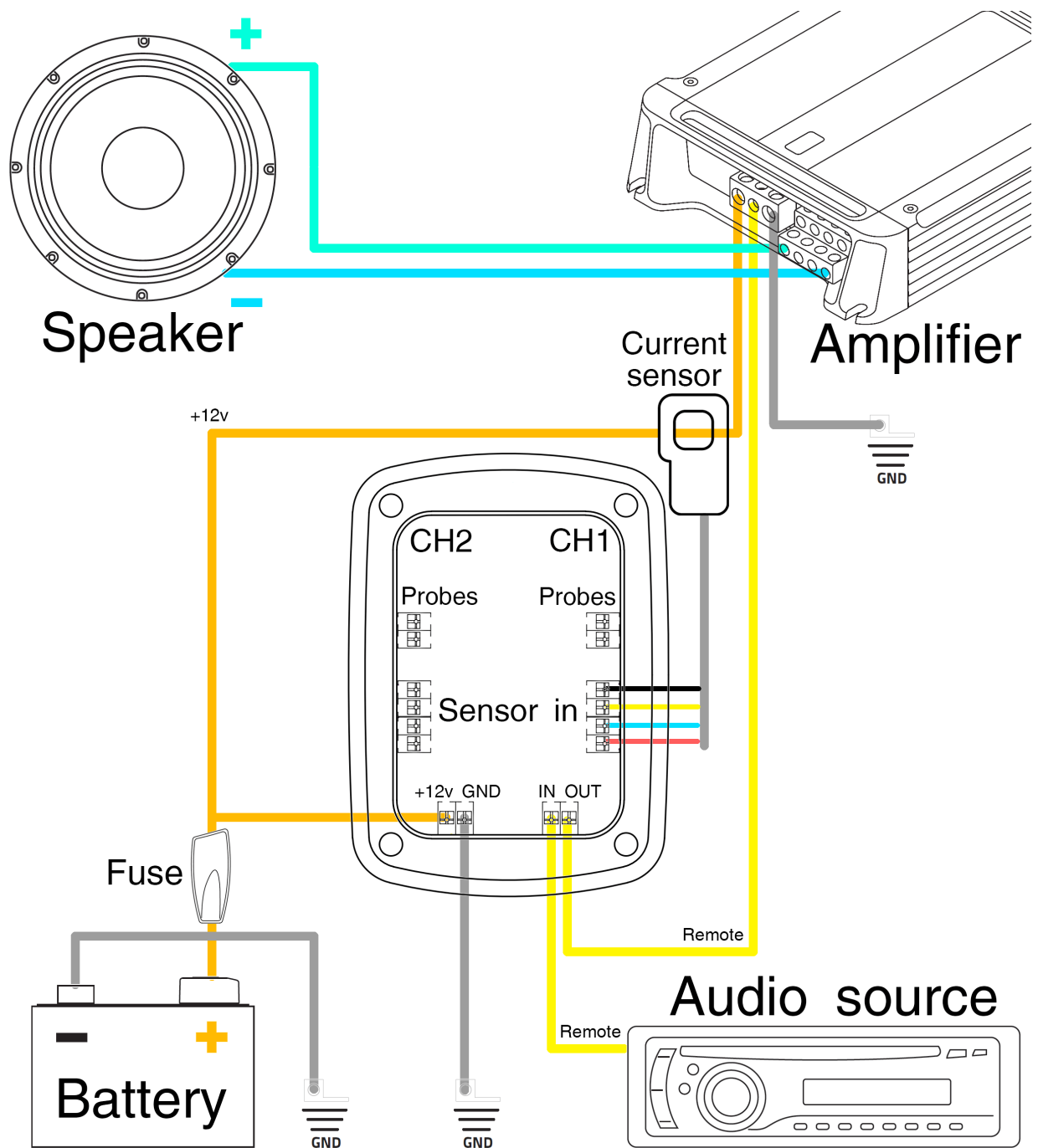
Nachfolgend dargestellte Anschlussdiagramme zeigen typische Varianten des Anschlusses an die Leistungs- und Audiokabel eines Fahrzeugs. Für den Einstieg empfiehlt sich ein einkanaliger Anschluss. Die dargestellten Diagramme decken nicht alle möglichen Einsatzszenarien ab. Bei entsprechender Fachkenntnis können sie kombiniert oder erweitert werden. Beispiele:

- Messung des Ausgangsstroms der Lichtmaschine
- Messung der Leistung eines Zweikanal-Verstärkers
- Messung von Verstärkern in Brückenschaltung

Der Einsatzbereich des Geräts ist nicht auf Car-Audio-Systeme beschränkt — es kann ebenso in Heim-, Studio- und PA-Audiosystemen verwendet werden.

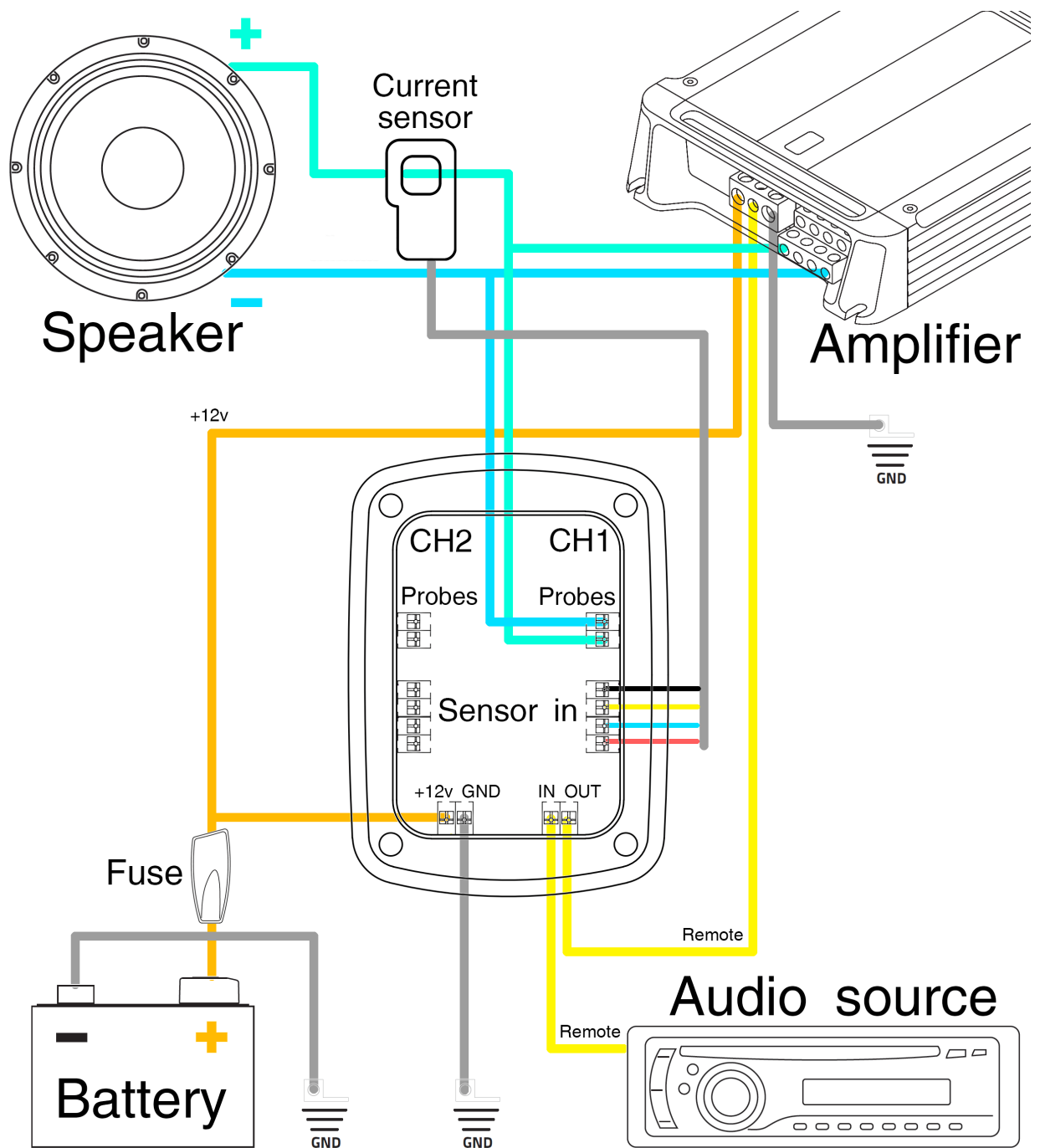
Modus DC

Einkanaliger Anschluss zur Messung der vom Verstärker aufgenommenen Gleichstromleistung mit aktivierter Schutzfunktion.



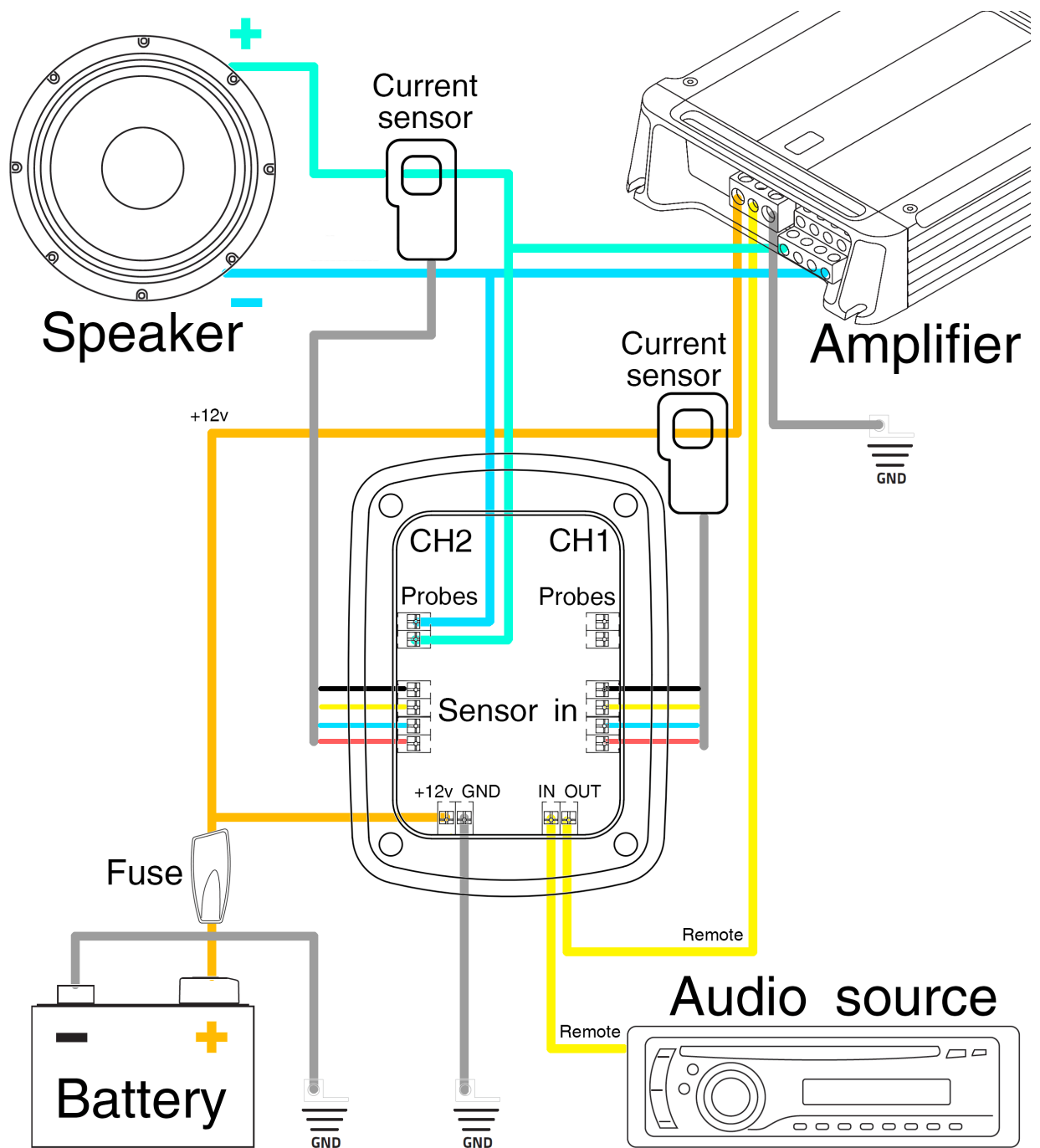
Modus AC

Einkanaliger Anschluss zur Messung der vom Verstärker abgegebenen Wechselstromleistung mit aktivierter Schutzfunktion.



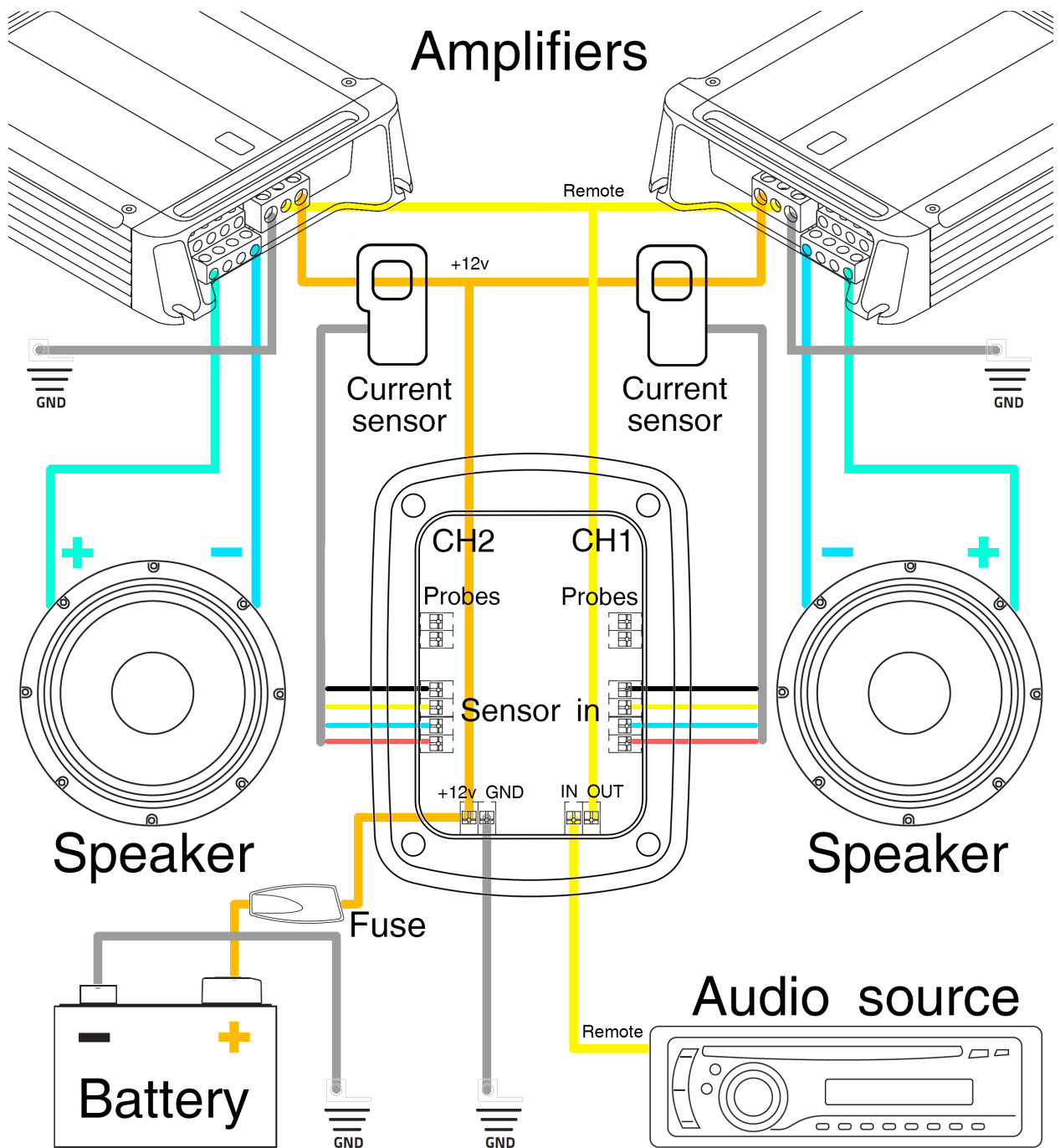
Modus DC+AC

Zweikanaliger Anschluss zur Messung der Eingangs- und Ausgangsleistung (Gleich- und Wechselstrom) eines Verstärkers mit aktivierter Schutzfunktion.



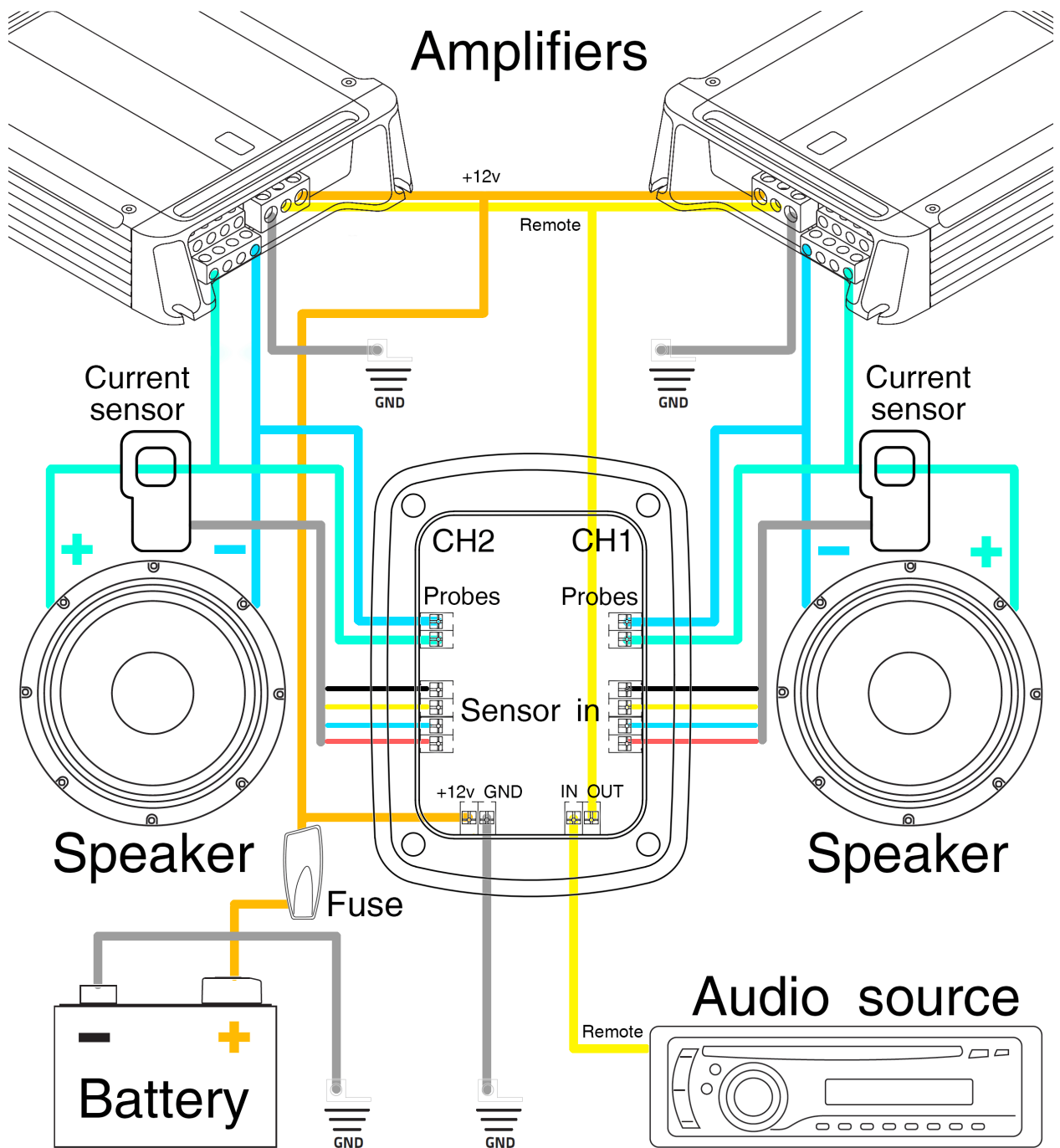
Modus DC+DC

Zweikanaliger Anschluss zur Messung der aufgenommenen Gleichstromleistung von Verstärkern mit aktivierter Schutzfunktion.



Modus AC+AC

Zweikanaliger Anschluss zur Messung der abgegebenen Wechselstromleistung von Verstärkern mit aktivierter Schutzfunktion.



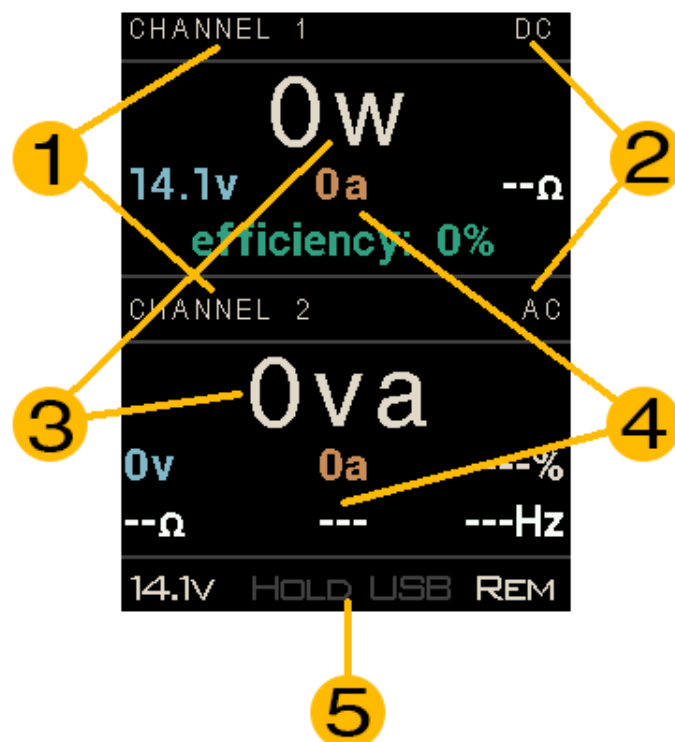
Durchführung von Messungen

Erststart



Nach Anlegen der 12-V-Versorgung am Anschluss führt das Gerät einen Initialstart mit Kalibrierung der angeschlossenen Stromsensoren durch. Der Startvorgang wird durch das Blinken der Status-LED signalisiert. Auf dem Display erscheinen das Geräte-Logo und die Firmware-Versionsnummer. Nach Abschluss des Ladevorgangs wechselt das Gerät automatisch in den Messmodus.

Messmodus



Im Messmodus ist der Bildschirm in drei unabhängige Bereiche unterteilt. Zwei Bereiche zeigen die Messdaten der jeweiligen Kanäle, der dritte Bereich zeigt die Messung der Gleichspannung. Im unteren Teil des Displays befindet sich die Statuszeile des Geräts.

Die angezeigten Elemente umfassen:

1. **Kanalbezeichnung**
2. **Art der angezeigten Daten** — DC (Gleichstrom) oder AC (Wechselstrom)
3. **Hauptmesswert** — Leistung des gewählten Typs oder Versorgungsspannung im Einkanalmodus
4. **Sekundäre Messwerte**
5. **Statuszeile**, die Folgendes anzeigt:
 - Versorgungsspannung +12 V
 - Anzeige des Hold-Modus
 - Anzeige der USB-Datenübertragung
 - Zustand der Remote-Steuerleitung

Je nach im Menü gewähltem Messmodus können Sie mit der Taste **Func** zwischen den Darstellungsarten *Tafel*, *Oszillogramm* und *Spektrum* umschalten. Die folgende Tabelle zeigt die Zuordnung zwischen Messmodus und verfügbaren Darstellungsvarianten:

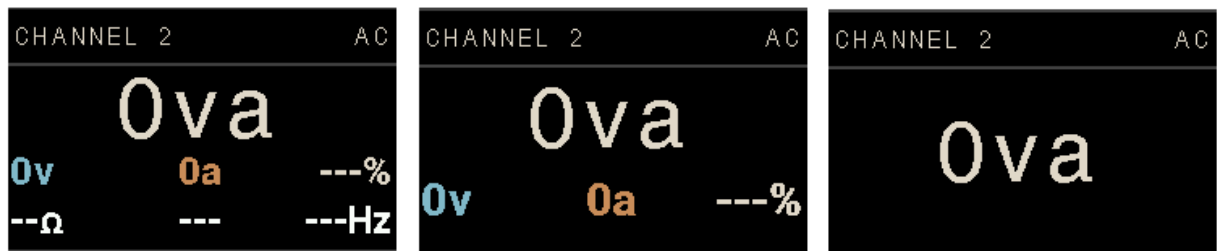
Modus AC	Modus DC	Modus AC+AC	Modus DC+AC	Modus DC+DC
Tafel 1 Tafel Batterie	Tafel 1 Tafel Batterie	Tafel 1 Tafel 2	Tafel 1 Tafel 2	Tafel 1 Tafel 2
Tafel 1 Oszillogramm 1		Oszillogramm 1 Oszillogramm 2	Tafel 1 Oszillogramm 2	
Tafel 1 Spektrum 1		Spektrum 1 Spektrum 2	Tafel 1 Spektrum 2	

Tafel

Je nach gewähltem Messmodus zeigt die Tafel den entsprechenden Datensatz an. Die Anzahl der angezeigten Zeilen kann mit der Taste **View** verändert werden.

Nachfolgend die Datensätze für jeden Tafel-Typ:

AC



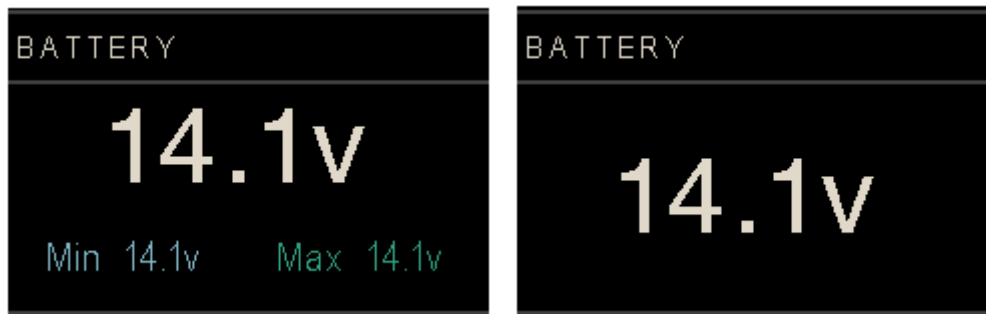
- Scheinleistung (VA) oder Wirkleistung (W)
- Wechselspannung (V)
- Wechselstrom (A)
- Klirrfaktor (%)
- Impedanz (Ohm)
- Leistungsfaktor
- Frequenz (Hz))

DC



- Leistung (W)
- Gleichspannung (V)
- Gleichstrom (A)
- Widerstand (Ohm)
- Wirkungsgrad (%) — nur im Modus DC+AC

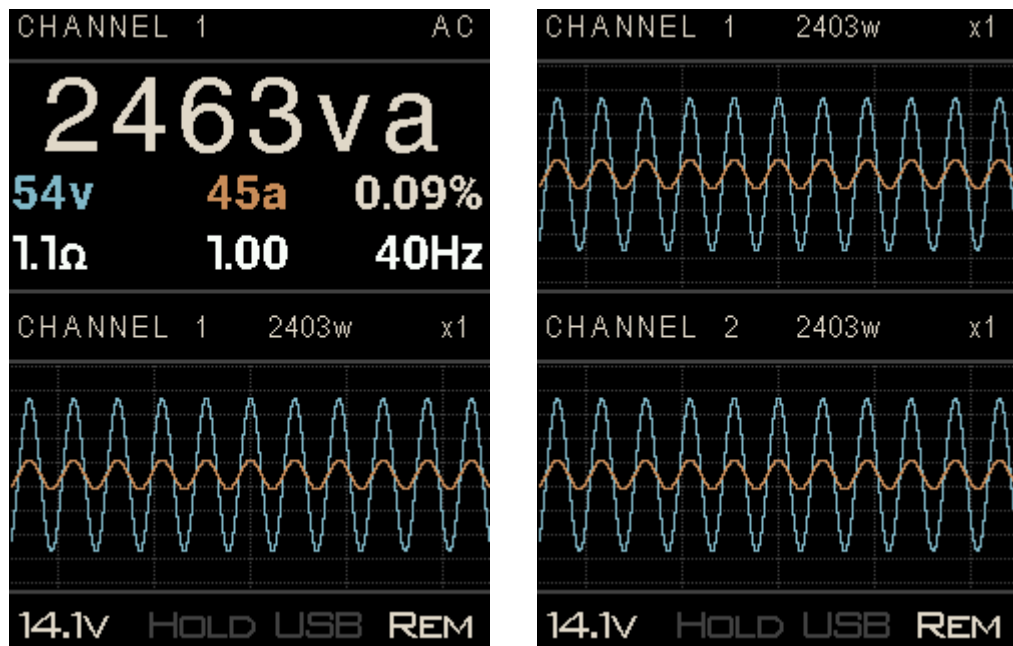
Battery-Modus



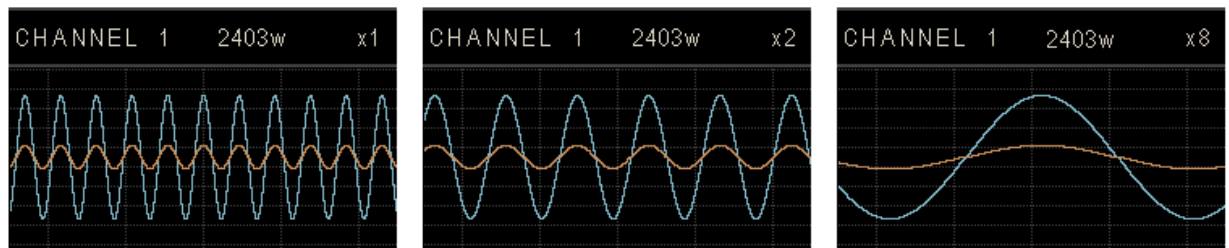
- Gleichspannung (V)
- Minimale Gleichspannung (Min V)
- Maximale Gleichspannung (Max V)

Oszillogramm

Der Messmodus **Oszillogramm** zeigt die Signalform der gemessenen Wechselspannung bzw. des Wechselstroms eines einzelnen Kanals an.



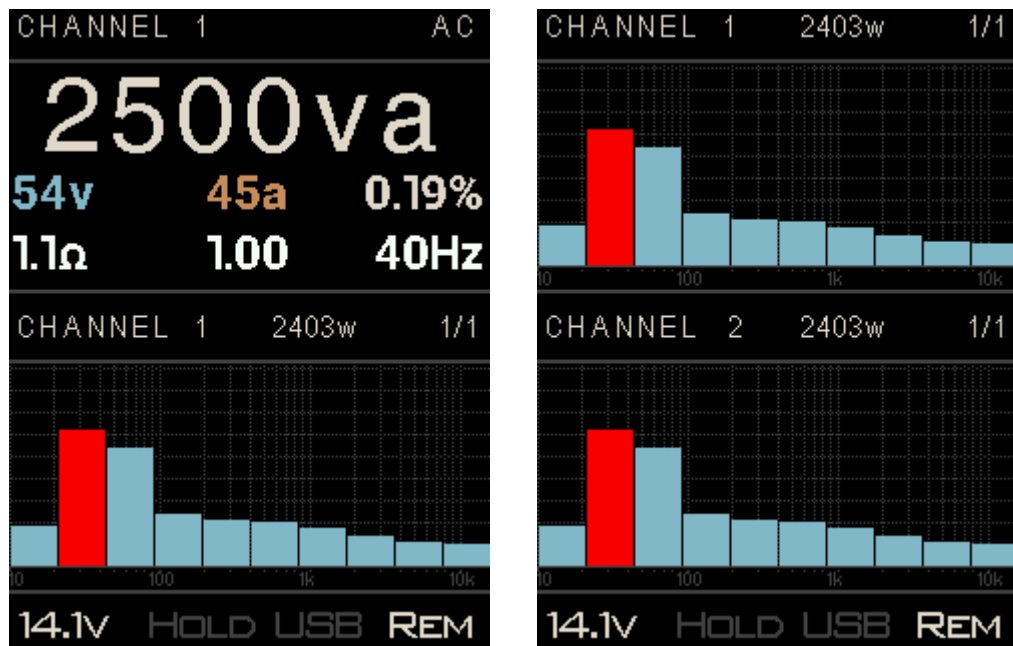
Das Oszillogramm kann entweder gemeinsam mit der Tafel oder zusammen mit einem zweiten Oszillogramm dargestellt werden — abhängig vom gewählten Mess- und Darstellungsmodus. Die Amplitude der Signalform wird automatisch skaliert. Die Zeitachse kann durch Drücken der Taste **Opt** bis zu einem Faktor von $\times 32$ verändert werden.



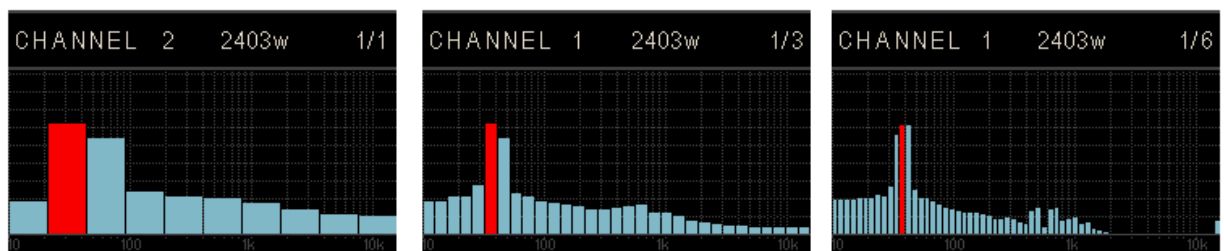
Die aktuell eingestellte Zeitbasis wird in der oberen rechten Ecke angezeigt. Über dem Oszillogramm wird die Leistung des aktiven Kanals dargestellt. Wird das Oszillogramm gemeinsam mit der Tafel eines Kanals angezeigt, entspricht der angezeigte Leistungstyp dem jeweils **entgegengesetzten** Typ der Tafel. In allen anderen Fällen entspricht der angezeigte Leistungstyp dem gewählten Messmodus.

Spektrum

Der Messmodus **Spektrum** zeigt die Spektrogramm-Darstellung im Oktavformat für die gemessene Wechselspannung eines einzelnen Kanals.



Das Spektrum kann entweder gemeinsam mit der Tafel oder zusammen mit einem zweiten Spektrum angezeigt werden — abhängig vom gewählten Mess- und Darstellungsmodus. Die Spitzenkomponente des Spektrums wird in **Rot** hervorgehoben. Die Amplitude des Spektrums wird automatisch skaliert. Der Oktavtyp kann durch Drücken der Taste **Opt** bis zu einer Auflösung von **1/6 Oktave** geändert werden.



Der aktuell eingestellte Oktavtyp wird in der oberen rechten Ecke angezeigt. Über der Spektrogramm-Darstellung wird die Leistung des aktiven Kanals angezeigt. Wird das Spektrum gemeinsam mit der Tafel eines Kanals dargestellt, entspricht der angezeigte Leistungstyp dem jeweils **entgegengesetzten** Typ der Tafel. In allen anderen Fällen entspricht der angezeigte Leistungstyp dem gewählten Messmodus.

Bei aktiviertem **Hold-Modus** wird entweder das maximale oder das gemittelte Spektrum gehalten — abhängig von der in den Einstellungen gewählten Halteart.

Gerätekonfiguration

Konfigurationsmodus

Nach dem Einschalten wechselt das Gerät automatisch in den Messmodus. Zum Umschalten zwischen Messmodus und Konfigurationsmodus wird die Taste **Func** lange gedrückt. Nach dem

Main settings	Protection	Device info
Mes. mode: AC	Channels: 1	Dev. name: Smart Monitor SE
PowerType: VA	Auto recov.: 3 sec	Serial num.: 205
Noise Red.: CH1+CH2	Vbat lower: 5V	Fw ver.: 1.1
Sleep w. rem: 30 sec	Vbat upper: 16V	
Sleep wo. rem: 10 sec	V upper lim.: 70V	
CH1 sensitivity: 1x	A upper lim.: 30A	
CH2 sensitivity: 1x	VA up. lim.: 2000VA	
Hold type: Max		
14.1V HOLD USB REM	14.1V HOLD USB REM	14.1V HOLD USB REM

Wechsel in den Konfigurationsmodus wird eine der Einstellseiten mit einer Liste von Parametern angezeigt.

Menünavigation

- **View** — Wechsel des Menüpunktes
- **Hold** — nächster Wert (bei langem Tastendruck schnelle Wertänderung)
- **Opt** — vorheriger Wert (bei langem Tastendruck schnelle Wertänderung)
- **Func** — Wechsel zwischen den Einstellseiten

Grundeinstellungen

Main settings
Mes. mode: AC
PowerType: VA
Noise Red.: CH1+CH2
Sleep w. rem: 30 sec
Sleep wo. rem: 10 sec
CH1 sensitivity: 1x
CH2 sensitivity: 1x
Hold type: Max
14.1V HOLD USB REM

Mes. mode — Messmodus und Kanal-Konfiguration

- **AC** — Einkanalmodus zur Messung der abgegebenen Wechselstromleistung am ersten Kanal.
- **DC** — Einkanalmodus zur Messung der aufgenommenen Gleichstromleistung am ersten Kanal. Die Gleichspannung wird über den 12-V-Versorgungskanal erfasst.
- **AC+AC** — Zweikanalmodus zur Messung der abgegebenen Wechselstromleistung an beiden Kanälen.
- **DC+AC** — Zweikanalmodus:
 - Kanal 1: Messung der aufgenommenen Gleichstromleistung
 - Kanal 2: Messung der abgegebenen Wechselstromleistung. Die Gleichspannung wird über den 12-V-Versorgungskanal erfasst. In diesem Modus steht die Berechnung des Wirkungsgrades (Effizienz) zur Verfügung.
- **DC+DC** — Zweikanalmodus zur Messung der aufgenommenen Gleichstromleistung an beiden Kanälen. Die Gleichspannung wird über den 12-V-Versorgungskanal erfasst.

Power type — Typ der angezeigten Wechselstromleistung

- **VA** — Anzeige der Scheinleistung (Volt-Ampere)
- **W** — Anzeige der Wirkleistung (Watt)

Noise red. — Auswahl der Kanäle für die Rauschunterdrückung

Diese Funktion dient zur Reduzierung hochfrequenter Störungen bei der Messung leistungsstarker Class-D-Verstärker. Die Rauschunterdrückung erfolgt durch Filterung von Strom- und Spannungsanteilen oberhalb von 1000 Hz. Empfohlen bei Messung niederfrequenter Signale.

- **None** — Rauschunterdrückung deaktiviert
- **CH1** — aktiv auf Kanal 1
- **CH2** — aktiv auf Kanal 2
- **CH1+CH2** — aktiv auf beiden Kanälen

Sleep w. rem. — Energiesparmodus bei vorhandenem Remote-Signal

Dieser Parameter legt die Zeit in Sekunden fest, nach deren Ablauf das Gerät automatisch in den Energiesparmodus wechselt und das Display abschaltet, sofern ein Remote-Signal anliegt. Zum Verlassen des Energiesparmodus genügt ein Tastendruck.

Sleep w/o. rem. — Energiesparmodus ohne Remote-Signal

Dieser Parameter legt die Zeit in Sekunden fest, nach deren Ablauf das Gerät automatisch in den Energiesparmodus wechselt und das Display abschaltet, wenn **kein** Remote-Signal anliegt. Zum Verlassen des Energiesparmodus genügt ein Tastendruck oder das Aktivieren des Remote-Signals.

CH1/CH2 sensitivity — Empfindlichkeit der Stromsensoren

Diese Einstellung dient zur Erhöhung der Messgenauigkeit bei kleinen Strömen. Zur Erhöhung der Empfindlichkeit wird das zu messende Kabel mehrfach durch die Öffnung des Stromsensors geführt und die Anzahl der Windungen angegeben. Das Gerät teilt den gemessenen Strom automatisch durch die angegebene Windungszahl und erhöht dadurch die Genauigkeit.

Hold type — Logik der Haltefunktion für beide Kanäle

- **Max** — es werden die maximalen Werte von Leistung, Spannung und Strom gehalten. Alle weiteren Parameter werden entsprechend der maximalen Leistung fixiert. Im Spektrum werden die Spitzenwerte jeder Komponente gehalten.
- **Min** — es werden die minimalen Werte von Leistung, Spannung und Strom gehalten. Alle weiteren Parameter werden entsprechend der minimalen Leistung fixiert.
- **Avg** — es werden die Mittelwerte aller Messparameter auf der Tafel angezeigt. Im Spektrum werden die gemittelten Werte jeder Komponente dargestellt.
- **Min THD** — es werden die Werte gehalten, die dem minimalen Klirrfaktor (THD) des AC-Signals entsprechen. Im Modus **DC+AC** wird auf dem DC-Kanal der Wert gehalten, der dem minimalen THD des AC-Kanals entspricht.

Schutzsystem-Einstellungen

Protection
Channels: 1
Auto recov.: 3 sec
Vbat lower: 5V
Vbat upper: 16V
V upper lim.: 70V
A upper lim.: 30A
VA up. lim.: 2000VA
14.1V HOLD USB REM

In diesem Abschnitt werden die Kriterien definiert, bei deren Überschreitung die Schutzfunktion des Geräts ausgelöst wird. Damit die Schutzfunktion aktiv wird, muss mindestens ein Grenzwert gesetzt werden — jede Überschreitung eines solchen Wertes führt zur Abschaltung des angeschlossenen Geräts.

Wenn die Parameter gesetzt sind und ein gültiges Remote-Signal anliegt:

14.1V HOLD USB REM

- Der **Rem-Indikator** in der Statuszeile wird **grün** und signalisiert den normalen Zustand der Remote-Steuerleitung.

Wenn einer oder mehrere Parameter die festgelegten Grenzwerte überschreiten:

4.2V HOLD USB REM

- Die Schutzfunktion wird ausgelöst
- Der **Rem-Indikator** wechselt auf **Rot**
- Die **Status-LED** beginnt rot zu blinken
- Das **Remote-Signal** wird automatisch abgeschaltet, um mögliche Schäden am Equipment zu verhindern

Zum Zurücksetzen der Schutzfunktion muss die Taste **View** gedrückt und gehalten werden. Zusätzlich kann eine automatische Rücksetzzeit in Sekunden konfiguriert werden.

Channels — Logik der Schutzaktivierung

Der Parameter **Channels** bestimmt, unter welchen Bedingungen die Schutzfunktion ausgelöst wird — abhängig davon, welcher Messkanal seine Grenzwerte überschreitet.

- **1** — Schutz wird ausgelöst, wenn die Grenzwerte auf Kanal 1 überschritten werden
- **2** — Schutz wird ausgelöst, wenn die Grenzwerte auf Kanal 2 überschritten werden
- **1 or 2** — Schutz wird ausgelöst, wenn einer der beiden Kanäle seine Grenzwerte überschreitet
- **1 and 2** — Schutz wird nur ausgelöst, wenn beide Kanäle gleichzeitig ihre Grenzwerte überschreiten.

Auto recov. — Automatischer Schutzrücksatz

Legt das Zeitintervall (in Sekunden) fest, nach dessen Ablauf das Gerät den Schutzstatus automatisch zurücksetzt und das Remote-Signal wiederherstellt, sofern alle Messwerte wieder innerhalb der zulässigen Grenzen liegen.

Vbat lower limit — Untere Grenze der 12-V-Versorgungsspannung

Wenn die Spannung der 12-V-Versorgungsleitung unter den eingestellten Wert fällt, wird die Schutzfunktion aktiviert und das Remote-Signal abgeschaltet.

Vbat upper limit — Obere Grenze der 12-V-Versorgungsspannung

Wenn die Spannung der 12-V-Versorgungsleitung den eingestellten Maximalwert überschreitet, wird die Schutzfunktion aktiviert.

V upper limit — Maximal zulässige Wechselspannung

Bei Überschreiten dieses Wertes auf einem der AC-Kanäle wird die Schutzfunktion ausgelöst.

A upper limit — Maximal zulässiger Strom

Begrenzt sowohl Gleich- als auch Wechselstrom. Wird der eingestellte Grenzwert auf einem Kanal überschritten, wird die Schutzfunktion aktiviert.

P upper limit — Maximal zulässige Leistung

Begrenzt die Leistung sowohl im Gleich- als auch im Wechselstrombetrieb. Bei Überschreiten des eingestellten Wertes wird das Remote-Signal abgeschaltet.

Geräteinformationen

Device info

Dev. name:	Smart Monitor SE
Serial num.:	205
Fw ver.:	1.1

Diese Seite dient zur Anzeige der werkseitigen Geräteeinstellungen und kann bei einer Support-Anfrage verwendet werden. Eine Änderung der hier dargestellten Parameter ist nicht vorgesehen.

- **Dev. name** — Gerätename
- **Serial num** — Seriennummer des Geräts
- **FW ver** — Version der integrierten Firmware

Kalibrierungen

Factory calibrations	
CH1 Volts coeff.:	557
CH1 Amperes coeff.:	113
CH2 Volts coeff.:	557
CH2 Amperes coeff.:	113
Vbat coeff.:	101
14.1V HOLD USB REM	

Die Seite mit den Kalibrierungskoeffizienten ist standardmäßig ausgeblendet, um ein unbeabsichtigtes Ändern der werkseitigen Parameter zu verhindern.

Zugriff auf die Kalibrierungsseite

- Um die Seite zur Bearbeitung der Kalibrierungswerte zu öffnen, müssen die Tasten **Hold** und **Opt** gleichzeitig während des Initialstarts unmittelbar nach dem Anlegen der Versorgungsspannung gedrückt werden.
- Nach Abschluss des Startvorgangs und dem Wechsel in den Konfigurationsmodus wird eine spezielle Seite mit den Kalibrierungskoeffizienten verfügbar.
- Die Seite bleibt bis zum nächsten Neustart des Geräts aktiv..

⚠ Änderungen an den werkseitigen Kalibrierungsparametern sollten mit äußerster Vorsicht vorgenommen werden. Es wird empfohlen, vor jeder Änderung ein Foto der aktuellen Einstellungen zu machen, um diese bei Bedarf wiederherstellen zu können.

Kalibrierung der Stromsensoren

Wenn die im Lieferumfang enthaltenen Stromsensoren mit einem individuellen Kalibrierungskoeffizienten gekennzeichnet sind, muss:

- Der entsprechende Wert unter **CH1 Amperes coeff.** oder **CH2 Amperes coeff.** eingetragen werden.
- Die Auswahl des Parameters richtet sich nach dem Kanal, an den der Sensor angeschlossen ist.

Dies gewährleistet eine korrekte Interpretation der gemessenen Ströme und eine präzise Leistungsberechnung.

Kalibrierung der Spannungsmessung

Zur Sicherstellung einer hohen Messgenauigkeit können die Spannungs-Kalibrierungskoeffizienten manuell angepasst werden.

Für die Korrektur der Wechselspannungsmessung stehen folgende Parameter zur Verfügung:

- **CH1 Volts coeff.** — für Kanal 1
- **CH2 Volts coeff.** — für Kanal 2

Für die Korrektur der Gleichspannungsmessung der 12-V-Versorgungsleitung:

- **Vbat coeff.**

Die Anpassung dieser Koeffizienten ermöglicht die Kompensation von Bauteiltoleranzen und stellt sicher, dass die angezeigten Messwerte exakt den realen Spannungen entsprechen.

Verbindung des Geräts mit dem PC

Einführung

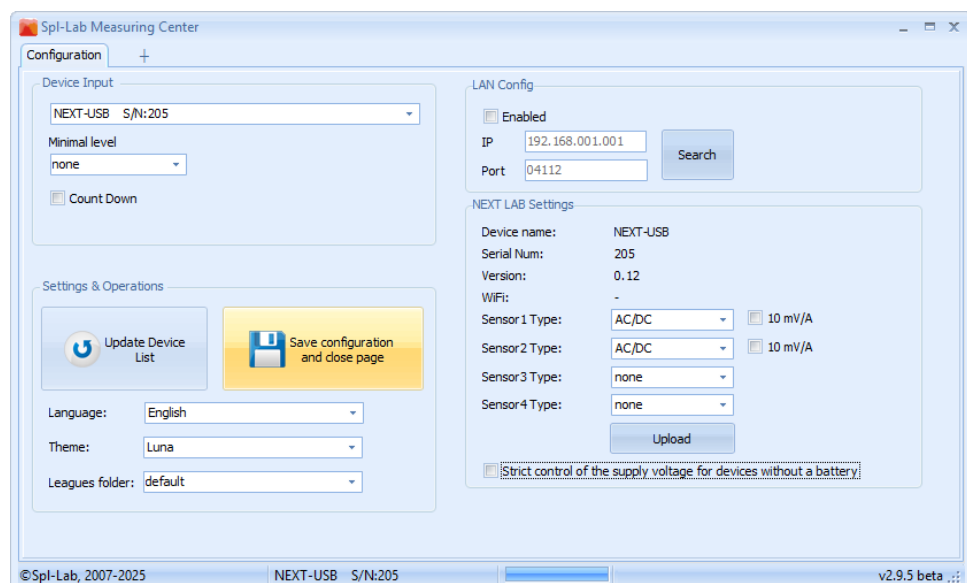
Der **Smart Monitor SE** kann über den am Gerät befindlichen USB-Port mit einem PC verbunden werden. Die USB-Verbindung ermöglicht:

- Echtzeit-Übertragung der gemessenen Daten
- Aktualisierung der integrierten Firmware des Geräts

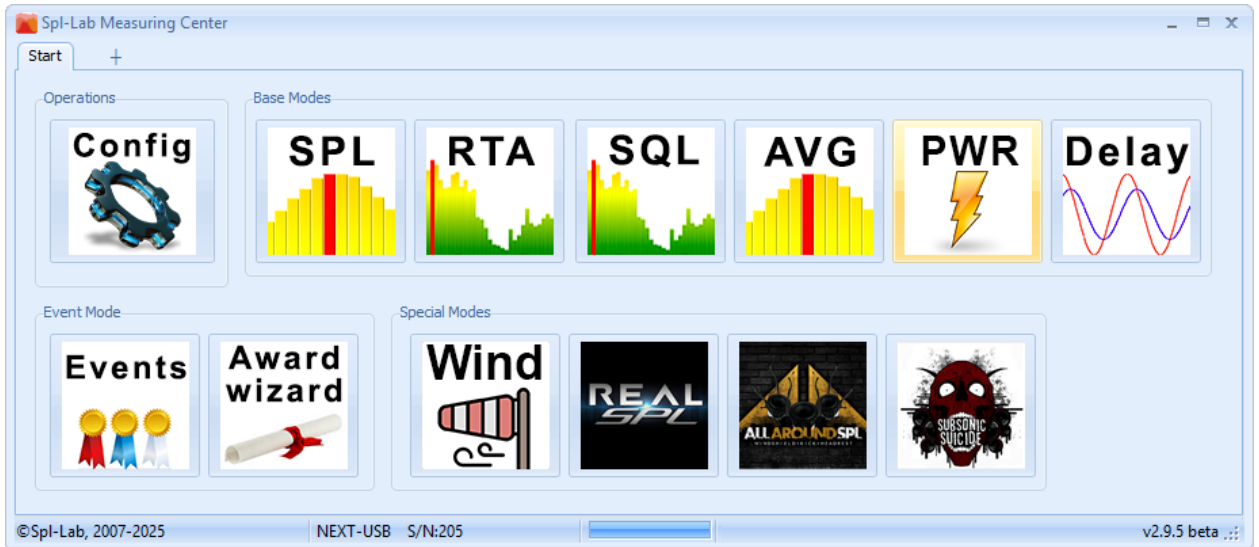
Für eine erweiterte Analyse und Visualisierung der Messdaten wird die Verwendung der im Lieferumfang enthaltenen Software **Spl-Lab Measuring Center** empfohlen. Die Software bietet umfangreiche Funktionen zur Darstellung, Verarbeitung und Speicherung von Messdaten, einschließlich Spektralanalyse, Leistungs-, Spannungs- und Stromdiagrammen sowie Messprotokollen.

Verbindung mit dem PC über den USB-Port

- Installieren Sie die USB-Treiber von der mitgelieferten CD oder laden Sie sie aus dem Support-Bereich der Spl-Lab-Website herunter (**Next-Lab – USB driver**).
- Kopieren Sie die Software **Spl-Lab Measuring Center** von der CD oder laden Sie sie aus dem Support-Bereich der Website herunter und entpacken Sie das Archiv in einen beliebigen Ordner (z. B. auf den Desktop).
- Verbinden Sie das Gerät über den USB-Port mit dem PC und warten Sie, bis es vollständig initialisiert wurde.
- Starten Sie **Spl-Lab Measuring Center**, um die Arbeit zu beginnen.



- Öffnen Sie die Registerkarte **CONFIG** und speichern Sie die Einstellungen.



- Wählen Sie auf der Hauptseite der Software den Modus **PWR** aus und öffnen Sie ihn.



⚠ Für detaillierte Informationen zur Softwarebedienung konsultieren Sie bitte das Benutzerhandbuch von Spl-Lab Measuring Center.

Firmware-Update des Geräts über den PC

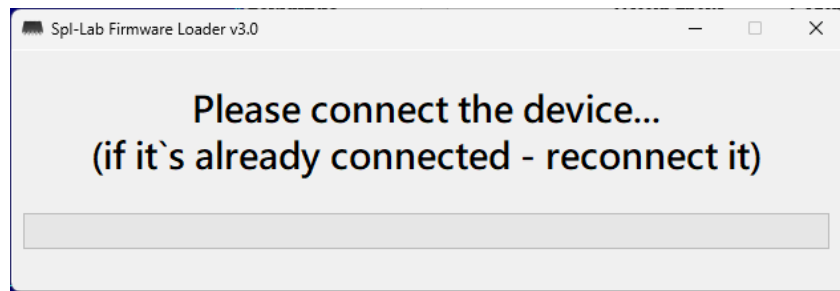
Das Gerät verfügt über die Möglichkeit, die integrierte Firmware mithilfe eines PCs zu aktualisieren. Aktualisierte Firmwareversionen können Fehlerkorrekturen sowie Erweiterungen des Funktionsumfangs enthalten.

⚠ Achtung: Ein Firmware-Update ist mit dem Risiko verbunden, die Funktionsfähigkeit des Geräts zu beeinträchtigen. Verwenden Sie ausschließlich hochwertige USB-Kabel geringer Länge. Trennen Sie das Gerät vollständig von allen Messleitungen. Verwenden Sie keinen Laptop, der ausschließlich über Akku betrieben wird.

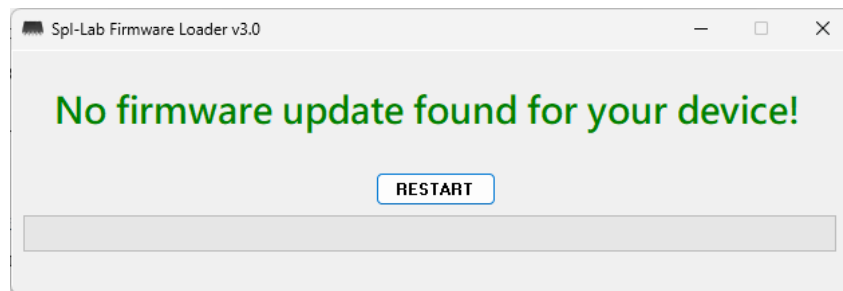
- Installieren Sie die USB-Treiber von der mitgelieferten CD oder laden Sie sie aus dem Support-Bereich der Spl-Lab-Website herunter (**Next-Lab – USB driver**).
- Laden Sie das **Firmware Loader Tool for Windows** aus dem Support-Bereich der Spl-Lab-Website herunter und entpacken Sie das Archiv in einen beliebigen Ordner (z. B. auf den Desktop).
- Falls das Gerät betriebsbereit ist, prüfen Sie im Menü **Device Info** die Seriennummer und die aktuell installierte Firmwareversion



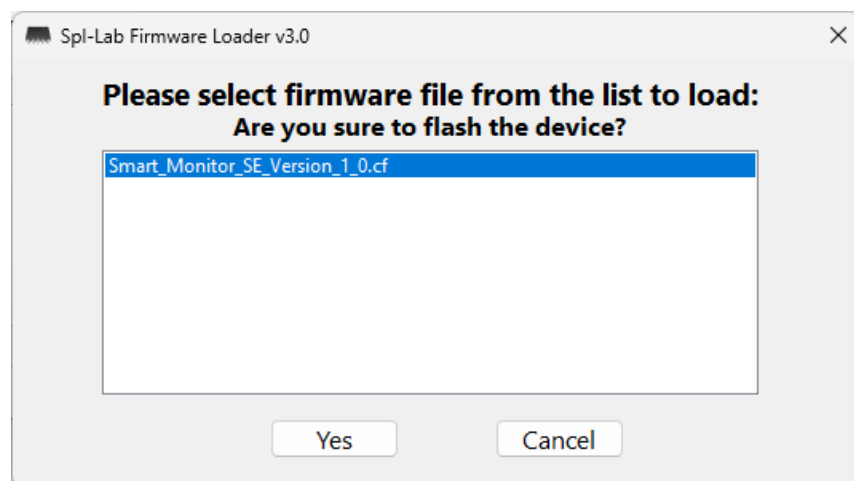
- Schalten Sie das Gerät vollständig aus und trennen Sie es von der Versorgungsspannung.
- Starten Sie die Datei **Spl_Lab_Firmware_Loader.exe** aus dem entpackten Ordner.



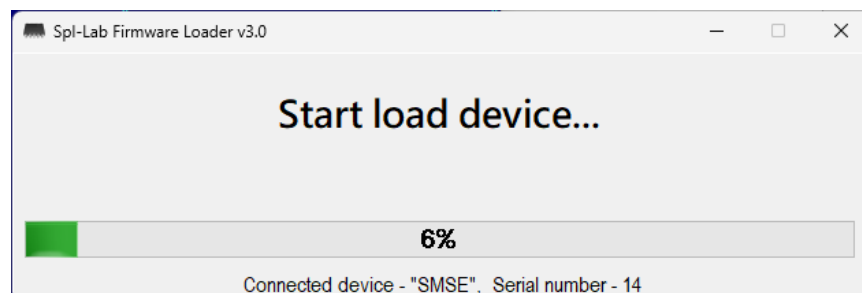
- Verbinden Sie das Gerät über den USB-Port mit dem PC.



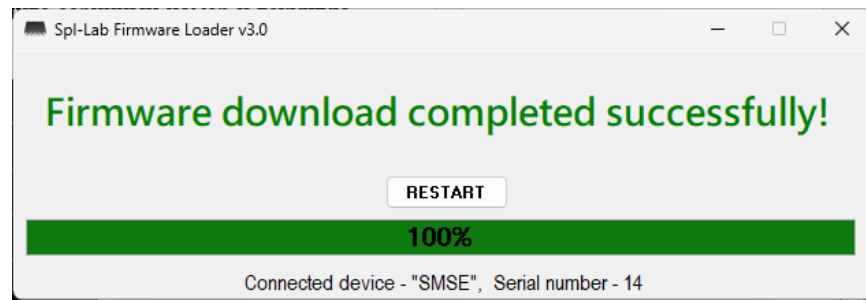
- Das Programm informiert Sie, falls keine passende Firmwaredatei für Ihr Gerät gefunden wurde. Andernfalls wird eine Liste kompatibler Firmwaredateien angezeigt.



- Wählen Sie die gewünschte Datei aus und bestätigen Sie mit **Yes**. Es wird nicht empfohlen, eine Firmwareversion zu installieren, die älter oder identisch mit der aktuell installierten Version ist.



- Warten Sie, bis der Update-Vorgang vollständig abgeschlossen ist.



- Nach erfolgreichem Abschluss wird das Gerät automatisch neu gestartet. Falls dies nicht geschieht, führen Sie einen manuellen Neustart durch.

Beschreibung der Audio-Tracks der CD

Die dem Spl-Lab-Gerät beiliegende **Audio-CD** enthält neben der Software auch spezielle Testsignale zur Systemeinrichtung. Beachten Sie, dass diese Signale **nicht als Dateien**, sondern als **Audio-CD-Tracks** gespeichert sind.

Zur Wiedergabe der Tracks verwenden Sie entweder:

- eine geeignete Software,
- oder einen CD-Player.

Einige CD-Player können den Audioinhalt möglicherweise nicht korrekt wiedergeben. In diesem Fall — oder wenn Sie lieber mit Audiodateien arbeiten — laden Sie das Archiv mit den Testsignalen aus dem Bereich **Support** der Spl-Lab-Website herunter.

Nachfolgend finden Sie die Beschreibung der Tracks:

Track-Nr.	Inhalt
Track 1	Rosa Rauschen 20–20 000 Hz
Track 2	Rosa Rauschen 40–60 Hz
Track 3	Rosa Rauschen 60–80 Hz
Track 4	Rosa Rauschen 80–100 Hz
Track 5	Rosa Rauschen 100–120 Hz
Track 6	Rosa Rauschen 120–140 Hz
Track 7	Rosa Rauschen 140–160 Hz
Track 8	Rosa Rauschen 160–180 Hz
Track 9	Sweep-Ton 30–20 Hz, Pegel 0 dB
Track 10	Sweep-Ton 35–25 Hz, Pegel 0 dB
Track 11	Sweep-Ton 40–30 Hz, Pegel 0 dB
Track 12	Sweep-Ton 45–35 Hz, Pegel 0 dB
Track 13	Sweep-Ton 50–40 Hz, Pegel 0 dB
Track 14	Sweep-Ton 55–45 Hz, Pegel 0 dB
Track 15	Sweep-Ton 60–50 Hz, Pegel 0 dB
Track 16	Sweep-Ton 65–55 Hz, Pegel 0 dB
Track 17	Sweep-Ton 70–60 Hz, Pegel 0 dB
Track 18	Sweep-Ton 75–65 Hz, Pegel 0 dB
Track 19	Sweep-Ton 80–70 Hz, Pegel 0 dB
Track 20–80	Sinuston, Tracknummer entspricht der Frequenz (0 dB)
Track 81	Sweep-Ton 20–20 000 Hz, Pegel 0 dB
Track 82	Sinuston 100 Hz
Track 83	Sinuston 200 Hz
Track 84	Sinuston 1000 Hz
Track 85	Sinuston 2000 Hz