

# FAT 2710

## Bedienungsanleitung

---



### INHALTSVERZEICHNIS

Beschreibung .....	2
Bedienung .....	3
Anschlüsse .....	6
Messungen vornehmen .....	7
- Antennen anschließen	
- Objekte in der Nähe	
- Starke HF-Felder	
- Bandbreite	
- Duplexbetrieb	
- Allgemeine Hinweise	
Service.....	9
Akkus austauschen .....	10
Akkus aufladen .....	10
Kalibrierung .....	11
Zubehör .....	12
Garantie + Sicherheit .....	13
Liste der Abkürzungen .....	13
Technische Daten .....	14

## Beschreibung

Der Antennentester FAT 2710 wurde als Allzweck-Handmessinstrument konzipiert, das über einen synthetisierten HF-Generator verfügt. Der HF-Generator bietet mit seinen beiden PLLs eine breite Frequenzabdeckung des gesamten Spektrums von 30 MHz bis 2700 MHz, in dem die meisten heute üblichen und auch künftig genutzten Übertragungsbänder liegen. Der Generator verfügt darüber hinaus über hochmoderne GaAs-MMICs und Mischstufen. Durch gründliche Filterung werden die von dem Generator erzeugten Oberwellen auf ein Minimum beschränkt.

Die Testfrequenzen werden durch Auswahl einer Mittelfrequenz und eines Wobbelbereichs für das Testobjekt festgelegt und über das Tastenfeld eingegeben. Die Testfrequenzen werden auf dem Display als Startfrequenz (unten links), Stoppfrequenz (unten rechts) und als Mittel-/Zeigerfrequenz (in der Mitte) angezeigt. Auf dem Display werden die Frequenzen mit einer Auflösung von 1 MHz und im Frequenzbereich von 30 bis 100 MHz sogar mit einer Auflösung von 0,1 MHz angezeigt. Der synthetisierte HF-Generator liefert dank Kristallsteuerung höchste Genauigkeit.

Nach der Auswahl der Testfrequenzen werden über eine interne Brücke und analoge Verstärker VSWR-Daten an den Computer übermittelt. Diese Daten werden in das VSWR bzw. die Rückflusdämpfung umgerechnet. Die berechneten Daten werden als xy-Diagramm auf dem Display dargestellt: Die Frequenzen liegen auf der x-Achse, während das VSWR bzw. die Rückflusdämpfung auf der y-Achse abgelesen wird. An der Zeigerposition können Sie die entsprechende Frequenz und das berechnete VSWR bzw. die berechnete Rückflusdämpfung als Dezimalwert ablesen.

Die Stromversorgung aller internen Schaltungen erfolgt über 4 aufladbare NiMH-Akkus (Größe AA). Die Akkus versorgen ein SMPS, das diverse Spannungen für das Tuning, die Logik, die Oszillatoren, die Echtzeituhr, den Mikroprozessor, den seriellen Anschluss und den USB-Adapter liefert.

Der Mikroprozessor steuert sämtliche Funktionen über ein Mini Operating Program (MOP). Wenn das Gerät ausgeschaltet ist, befindet sich der Prozessor im Ruhemodus und steuert die Echtzeituhr und handhabt Wake-up-Interrupts.

Bei eingeschaltetem Gerät steuert der Prozessor den HF-PLLGenerator, die VSWR-Berechnungen, das Tastenfeld, das LCDGrafikdisplay, die Kommunikation mit der seriellen RS232-Schnittstelle, den USB-Adapter für den Anschluss eines Speichersticks oder eines PCs, die Echtzeituhr sowie den Ausschaltvorgang/das Schalten in den Ruhemodus.

## Bedienung

Die Bedienung des FAT 2710 ist ganz leicht. Drücken Sie fest auf die Taste „ON/OFF“, um das Gerät einzuschalten. Auf dem Display wird ein Begrüßungsbildschirm eingeblendet.

Beim erstmaligen Einschalten des FAT 2710 oder nach dem Austausch bzw. der vollständigen Entladung der Akkus müssen Sie die Grundeinstellungen wie Uhrzeit und Datum, Bediener-Kennung und Baudrate (erneut) vornehmen. Durch Drücken der Taste „Menu“ werden einige Menüfunktionen aufgerufen. Stellen Sie Uhrzeit und Datum ein, indem Sie die Stunden und Minuten sowie den Monat und das Jahr auswählen. Sie können diese Einstellungen mit Hilfe der Zifferntasten und durch anschließendes Drücken der Taste „Enter“ eingeben.

Drücken Sie zum Verlassen des Menüs so oft auf „Enter“, bis wieder die Frequenzanzeige im Display eingeblendet wird. Drücken Sie zur Eingabe der Frequenzdaten auf die Taste „Fc MHz“ und geben Sie dann die Mittelfrequenz mit Hilfe der Zifferntasten ein. Schließen Sie diese Eingabe ab, indem Sie auf „Enter“ drücken.

Die Mittelfrequenz lässt sich zwischen 30 MHz und 2700 MHz einstellen. Drücken Sie zur Eingabe der Frequenzspanne auf die Taste „FΔ MHz“ und geben Sie dann die Frequenzspanne mit Hilfe der Zifferntasten ein. Schließen Sie diese Eingabe ab, indem Sie auf „Enter“ drücken.

Die Mittelfrequenz besitzt gegenüber der Frequenzspanne „FΔ MHz“ Priorität und wird innerhalb des Messbereichs dieses Messinstruments eingestellt.

Die Frequenzspanne lässt sich zwischen 0 und 2670 MHz einstellen. Nach Eingabe der Mittelfrequenz bzw. der Frequenzspanne beginnt das Gerät mit dem Wobbelvorgang und unter der x-Achse wird eine kleine Wobbelanzeige eingeblendet.

Während des Wobbelvorgangs zeigt das Display die Start- und Stoppfrequenzen sowie einen Zeiger auf der Mittelfrequenz an. Die Frequenzen werden als ganze Zahlen angezeigt, die aus der Anzahl der Wobbelpunkte berechnet und dann entsprechend gerundet werden. Der Zeiger auf der Mittelfrequenz lässt sich mit Hilfe der Pfeiltasten nach links oder rechts verschieben. Indem Sie die Pfeiltasten gedrückt halten, wird der kleine Zeiger schneller verschoben. Wenn Sie die Pfeiltaste dann loslassen, nimmt der Zeiger seine Position ein. Nachdem der Zeiger zu der gewünschten Frequenz bewegt wurde, lässt sich der Wobbelvorgang auf diese Frequenz zentrieren, indem Sie die Taste „Fc MHz“ drücken. Die Zeigerposition wird dann zur neuen Mittelfrequenz.

Durch Drücken der Taste „HOLD“ wird der Wobbelvorgang gestoppt und die aktuelle Messung wird auf dem Display behalten. Wenn sich das Gerät im HOLD-Modus befindet, leuchtet das Blatt in der Statusanzeigezeile. Durch erneutes Drücken der Taste „HOLD“ wird der Wobbelvorgang neu gestartet.

Wenn der USB-Speicherstick in die USB-Buchse „A“ eingesteckt wird, leuchtet das Lautsprecher-Symbol oben im Display. Durch Drücken der Taste „COPY“ wird ein Screendump (Bildschirmauszug) auf den USB-Speicherstick kopiert, der in der USB-Buchse „A“ an der Unterseite des Geräts steckt. Der Speicherstick muss über ein SWR-Testverzeichnis verfügen, um den Screendump speichern zu können. Wenn Sie auf die Taste „COPY“ drücken, während der Speicherstick eingesteckt ist, leuchtet das Busy-Symbol oben links im Display, bis der Screendump beendet ist. Der Screendump wird im BMP-Format gespeichert, das mit den meisten PC-Bildbetrachtungsprogrammen kompatibel ist.

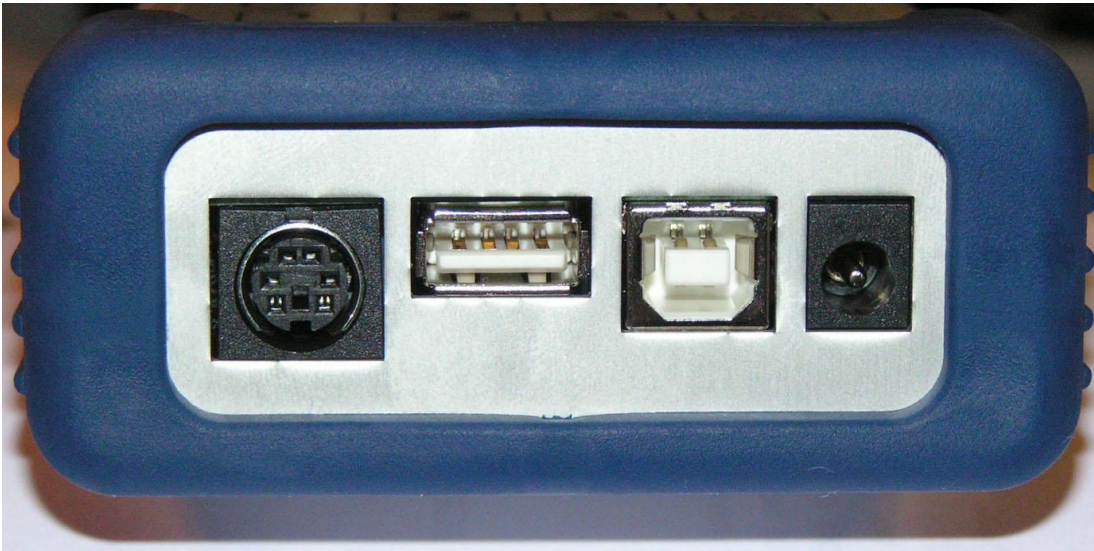
# FAT 2710

## Bedienungsanleitung



### Anschlüsse

Am unteren Ende des Geräts befinden sich 4 Anschlüsse:



Von links nach rechts:

Ein 6-poliger Mini-DIN-Stecker für die RS232-Kommunikation mit einem PC über ein serielles Endgerät, das auf eine Standardübertragungsrate von 38400 bit/s eingestellt ist.

Dieser Stecker wird auch für Programmaktualisierungen verwendet.

- Pin 1: RS232 RX - Eingang
- Pin 2: RS232 TX - Ausgang
- Pin 3: Programmuhr
- Pin 4: Programmdaten
- Pin 5: Programmsteuerung
- Pin 6: Masse

USB-Buchse (Typ „A“) für den Speicherstick

USB-Buchse (Typ „B“) für eine serielle USB-Verbindung zum PC  
DC-Anschluss (5,5 mm/2,1 mm) für das Ladegerät (+ 7,5 Volt in der Mitte)

## Messungen vornehmen

### Antennen anschließen

Gehen Sie besonders achtsam vor, wenn Sie Antennen über Kabel anschließen, da diese Kabel an Sender und/oder Stromquellen angeschlossen sein können! Vergewissern Sie sich, dass Sie genau die Antenne ausgewählt haben, die Sie tatsächlich prüfen möchten!!

Bei Anschluss von Sendern und/oder anderen Quellen kann das Gerät durch gefährliche elektrische Verhältnisse zerstört werden.

Wenn Sie die N-Buchse am Messinstrument verwenden, müssen Sie unbedingt entweder einen N-Antennenstecker oder einen NKabelstecker benutzen.

Falls die Antenne oder das Kabel mit einem anderen Steckertyp ausgestattet sein sollte, benutzen Sie einen geeigneten Adapter. Beachten Sie, dass bei der Nutzung von qualitativ minderwertigen Adaptern und Kabelverbindungen das SWR beeinflusst werden kann und somit unter Umständen höhere Messwerte als das tatsächliche SWR der Antenne angezeigt werden.

Nachdem Sie die Antenne an das Messinstrument angeschlossen haben, schalten Sie den FAT 2710 ein und wählen die relevante Testfrequenz sowie den Wobbelbereich aus. Mit Hilfe der Pfeiltasten können Sie den „Zeiger“ auf die relevanten Frequenzen verschieben und gleichzeitig das SWR auf dem Display ablesen. Antennen werden in der Regel so konstruiert, dass sie ein SWR unterhalb eines bestimmten Wertes innerhalb des Frequenzbandes besitzen, für das sie vorgesehen sind. Die technischen Daten einer GSM900-Antenne könnten also folgendermaßen lauten: Bereich 890 – 960 MHz; SWR kleiner als 2,0:1 (typisch 1,5:1).

### Objekte in der Nähe

Beim Testen des SWR an Niedriggewinnantennen (Gewinn < 3 dBd) ist der Einfluss von in der Nähe befindlichen Objekten gering, wenn diese Objekte mehr als  $\frac{1}{2} \lambda$  entfernt sind (15 cm bei GSM900). Beim Testen von Hochgewinnantennen (z. B. Yagis und Panel-Antennen) sollten sich keine Objekte in der Abstrahlrichtung befinden.

### **Starke HF-Felder**

Beim Messen des SWR von Antennen, die sich in starken HFFeldern befinden, zeigt Ihnen das SWR-Messgerät unter Umständen einen falschen Wert an, weil das vorhandene starke HF-Feld als von der Antenne reflektierte Leistung interpretiert wird. Wenn Sie einen exakten Messwert benötigen, müssen Sie die HF-Störquelle ausschalten oder die zu testende Antenne aus dem HF-Feld verlagern.

### **Bandbreite**

Manche Antennen müssen unter Umständen angestimmt werden, indem die Länge eines Elements angepasst wird oder indem andere Maßnahmen ergriffen werden, um das gesamte zu prüfende Frequenzband abzudecken. Näheres entnehmen Sie den Anleitungen des Antennenherstellers.

### **Duplexbetrieb**

Wenn Sie Antennen überprüfen, die für den Duplexbetrieb vorgesehen sind, müssen Sie sicherstellen, dass das SWR auf das kleinste mögliche SWR im Empfangs- und Sendeband eingestellt ist.

### **Allgemeine Hinweise**

Ziehen Sie immer die technischen Daten des Antennenherstellers zurate! Antennen können mehr als eine Resonanzfrequenz besitzen! Eine sehr schmale Resonanzfrequenz könnte darauf hinweisen, dass die Resonanz des Kabels an Stelle der Resonanz der Antenne angezeigt wird (d. h. das Kabel ist defekt oder verkürzt)! Sorgen Sie dafür, dass die Stecker sauber sind und fest sitzen!

# FAT 2710

## Bedienungsanleitung

---



### Service

Der FAT 2710 benötigt keinen regelmäßigen Service bzw. keine regelmäßige Wartung. Sollten Sie jedoch Störungen bemerken, kann das Gerät zur Reparatur eingeschickt werden. Hierfür gelten stets die Bestimmungen des von Ihnen ausgewählten Servicevertrags. Bevor Sie das Gerät zur Reparatur einschicken, sollten Sie zunächst die Akkuspannung überprüfen, um sicherzustellen, dass der Defekt nicht durch Akkuprobleme verursacht wird. Die Nennspannung jeder Zelle beträgt 1,2 Volt. Wenn der Akku voll aufgeladen ist, liegt die Spannung ungefähr bei 1,4 Volt.

Schomandl GmbH & Co. KG  
Werk Übersee  
Dornau 1 a  
83236 Übersee  
Germany

Phone: +49-4331 3476-333  
Fax: +49-4331 3476-20  
E-Mail: [sales@Schomandl.com](mailto:sales@Schomandl.com)  
Homepage: [www.Schomandl.com](http://www.Schomandl.com)

### Akkus aufladen

Der FAT 2710 wird von aufladbaren NiMH-Akkus gespeist. Diese Akkus sind hinsichtlich der Kapazität und des Ladevorgangs anderen Akkus überlegen, weil es keinen Memory-Effekt gibt und sie ein besseres Energie-Gewicht-Verhältnis aufweisen. Wenn die Akkuanzeige zu 1 leuchtenden Balken wechselt, reicht die Kapazität noch für 2 Stunden Normalbetrieb. Das Aufladen kann entweder an dem 230-Volt-Ladegerät oder an dem optionalen „Ladegerät für den Zigarettenanzünder“ erfolgen. Das Ladegerät ist ein Konstantstromgerät, das die Akkus in 20 Stunden voll auflädt. Nachdem die Akkus voll aufgeladen sind, geht das Ladegerät bis zur Entnahme der Akkus zu einem Erhaltungsladevorgang über, ohne dabei die Akkus zu beschädigen. Folglich können Sie das Ladegerät ständig angeschlossen lassen, sofern Sie dies für zweckmäßig erachten.

### Akkus austauschen

Die NiMH-Akkus sollten mindestens 1000 Entladungen aushalten. Um festzustellen, ob ein Akku ausgetauscht werden muss, sollten Sie überprüfen, ob einer der Akkus eine geringere Spannung liefert als die anderen Akkus. Die Nennspannung nach einem Ladevorgang von 20 Stunden beträgt 1,41 Volt pro Zelle. Falls Sie beschließen, einen oder mehrere Akkus auszutauschen, sollten Sie darauf achten, dass Sie die Zelle nicht kurzschließen und die Pole nicht vertauschen. Die neuen Akkus sollten vom selben Typ sein und dieselbe Kapazität besitzen, um Störungen und Sicherheitsrisiken zu vermeiden.

## Kalibrierung

Der FAT 2710 sollte einmal im Jahr kalibriert werden, um sicherzustellen, dass er die technischen Bestimmungen einhält.

### SWR

Der FAT 2710 wird bei der Herstellung anhand eines exakt definierten Mismatch im gesamten angegebenen Frequenzbereich kalibriert. Zu dem gesamten Frequenzbereich werden die minimalen und maximalen SWR-Werte gemäß den technischen Daten im Kalibrierungszertifikat dokumentiert.

### Oberwellen und Störsignale:

Der HF-Generator im FAT 2710 besteht aus zwei PLLs und einer Mischstufe, die –neben dem Testsignal – auch Oberwellen und Störsignale produzieren. Um sicherzustellen, dass diese unerwünschten Signale nicht in falschen SWR-Messungen resultieren, müssen sie auf ein absolutes Minimum reduziert werden.

Der allgemeine Pegel wird überprüft, indem ein Spektrumanalysator an den Testport angeschlossen und der Pegel der unerwünschten Signale bei sechs ausgewählten Frequenzen gemessen wird. Die Pegel werden im Kalibrierungszertifikat dokumentiert.

### HR-Generator

Die Frequenzerzeugung wird kontrolliert, indem ein externer Zähler oder ein Spektrumanalysator mit Zähloption an den Testport angeschlossen wird. Der FAT 2710 wird im gesamten Frequenzbereich überprüft und sollte eine Genauigkeit aufweisen, die innerhalb von +/- 50 ppm liegt. Die Ergebnisse bei zwei ausgewählten Frequenzen werden im Kalibrierungszertifikat dokumentiert.

### Akkuanzeige:

An der Akkuanzeige oben im Display lassen sich vier Ladezustände ablesen: Bei 3 leuchtenden Balken sind die Akkus zu 100 % aufgeladen; bei 2 leuchtenden Balken sind die Akkus noch zu 50 % aufgeladen; bei 1 leuchtenden Balken besitzen die Akkus noch 25 % ihrer Ladung; wenn kein Balken mehr leuchtet, müssen die Akkus aufgeladen werden.

### Das Ladegerät:

Der Ladestrom vom Ladegerät wird überprüft und im Zertifikat dokumentiert.

## Zubehör

### Standardzubehör:

Akkuladegerät:	Eingangsleistung: 230 Volt AC 50 Hz Ausgangsleistung: 7,5 Volt DC 700 mA Typ: PS-500ST
Akkus:	Standardgröße AA, IEC HR6, Mignon, VH 1101. 4 Stück aufladbare NiMH-Akkus 1,2 Volt, 1,8 Ah GP Green Charge - GB180AAH C

### Optionales Zubehör:

Ladegerät für den Zigarettenanzünder  
1,8 Meter Kabel mit Stecker für den  
Zigarettenanzünder und 5,5 mm DC-Stecker.  
7,5 Volt DC 1200

Koaxialadapter für die N-Buchse am Testport:

N-Stecker/FME-Stecker

N-Stecker/BNC-Buchse

N-Stecker/TNC-Buchse

N-Stecker/Mini-UHF-Buchse

Tasche aus weichem Segeltuch

## Garantie

Der FAT 2710 bietet ein Jahr volle Garantie auf Teile und Arbeit, sofern das Gerät gemäß den Hinweisen in dieser Bedienungsanleitung gehandhabt und nicht unsachgemäß verwendet wurde. Die Garantie schließt die Rücksendung nach der Reparatur ein.

## Sicherheit

Der FAT 2710 sollte nur für den vorgesehenen Zweck verwendet werden und niemals an Kabel angeschlossen werden, die gefährliche Spannung führen.

Im Umgang mit NiMH-Akkus sollten Sie höchste Vorsicht walten lassen, um ein Vertauschen der Pole und ein Kurzschließen zu vermeiden, denn die Akkus könnten explodieren oder in Brand geraten.

## Abkürzungen

SWR	Standing Wave Ratio (Stehwellenverhältnis)
HF	Hochfrequenz
MHz	Megahertz
GaAs	Galliumarsenid
MMIC	Monolithic Microwave Integrated Circuit
SMPS	Switched Mode Power Supply
GSM	Global System for Mobile
dBm	Leistungspegel in Dezibel, bezogen auf 1 mW
dBd	Antennengewinn in Dezibel, bezogen auf einen Halbwellendipol
ppm	parts per million (Millionstel)
LCD	Liquid Crystal Display
AC	Alternating Current (Wechselstrom)
NiMH	Nickel-Metallhydrid

### Technische Daten

<b>Modell</b>	<b>FAT 2710</b>
Anwendungsbereich	Messung des SWR in 50Ω-Übertragungsleitungen
Frequenzbereich	30 bis 2700 MHz, Eingabe als Mittelfrequenz und Spanne
Mittelfrequenz	30 bis 2700 MHz
Spanne	0 bis 2670 MHz
Frequenzstabilität	50 ppm
Messbereich	1,0 <SWR> 9,9; 0 <dB> -30 dB
Impedanz Nennwert:	50 Ω
Generatorausgangs- Leistung	Ca. -8 dBm
Max. Eingangsleistung am Testendgerät	100 mW
Toleranz der SWR Messung	30-650MHz ± 10%; 650-1450 MHz ± 10%; und 1450-2700 MHz ± 15%
Betriebstemperatur- Bereich	0 °C bis + 50 °C
Lagertemperatur Bereich	- 30 °C bis + 50 °C
Anschlüsse	N-Buchse, HF-Teststecker. USB-Buchse (Typ A) für den Speicherstick USB-Buchse (Typ B) für die serielle PC-Kommunikation Mini-DIN-Stecker für die RS232-Kommunikation mit bis zu 38400 Baud
Stromversorgung	4 aufladbare NiMH-Akkus (Größe AA) (Aufladbare NiMH-Akkus und Ladegerät mit 230 V AC/7, 5V DC im Lieferumfang enthalten)
Automatisches Ausschalten NICHT OK	Zur Schonung der Akkus schaltet der FAT 2710 3 Minuten nach der letzten Eingabe automatisch ab
Normale Betriebsdauer	Bei voller Ladung: Mehr als 10 Stunden.
Farbe	Silber/Blau
Breite	82 mm
Tiefe	31 mm
Höhe	165 mm
Gewicht	900 g (inkl. Akkus)
EMV	EG-Konformität gemäß der Richtlinie 89/336 EEC - geändert durch 92/31/EEC und 93/68/EEC
Normen	Störaussendungen: EN 61000-6-4: 2001 Störfestigkeit: EN 61000-6-2:2005