

A) Allgemeines*Netzteil 12V AC!*

Die Spektrumprobe beinhaltet einen miniaturisierten Überlagerungsempfänger, dessen Oszillator automatisch über den gesamten Bereich gewobbelt wird.

Mit einem einzigen flexiblen Kabel wird die Probe an den Vertikal-Eingang eines Oszilloskops, CH1 oder CH2, angeschlossen. Die Stromversorgung erfolgt über Steckernetzteil aus der Schuko-Steckdose. Direkt hinter der Tastspitze ist ein Erdungsring angeordnet. Dieser dient entweder zum Aufstecken des mitgelieferten Erdkabels oder des Koaxial-Adapters. Mit dem Koaxial-Adapter wird die Tastspitze zu einem BNC-Stecker. Die Spektrumprobe ist bedienungsfreundlich, ja bedienungssimpel, da keinerlei Einstellregler vorhanden sind. **ACHTUNG!** Bitte die Probe niemals so auf den Tisch legen, daß die Luftschlitze am oberen Ende verdeckt sind, sie könnte zu heiß werden und defekt gehen.

B) Anschluß und Einstellungen am Oszilloskop

1. Bitte die Probe mit Hilfe des mitgelieferten BNC/CINCH-Übergangs an einen Vertikalkanal des zur Verfügung stehenden Oszilloskops anschließen. Jedes Oszilloskop ist geeignet.
2. Die 3,5 mm Klinkenbuchse der Probe ist mit dem 3,5 mm Stecker des Stecker-Netzteils zu verbinden.
3. Nach diesen Vorbereitungen ist das Stecker-Netzteil in die Schuko-Steckdose zu stecken. Die Probe ist betriebsklar. Einen Netzschalter gibt es nicht.
4. Nun die Oszilloskop-Einstellung: Vertikal-Empfindlichkeit 50 mV/Teil, DC-Kopplung. Vertikal-Position zunächst so einstellen, daß die Grundlinie (Base-Line, Rauschen) auf der mittleren Rasterlinie liegt. Horizontal-Ablenkung (Zeitbasis) 2 ms/Teil, Triggerflanke negativ, DC- oder AC-Kopplung, Triggerpegel auf das Sync-Signal (neg.sync) einstellen, siehe Fig. 1. Bei Oszilloskopen mit sehr kurzer Sweeplänge (unter 11 cm) kann auch auf die positive Flanke des negativen Sync-Signals getriggert werden.
5. Das Skop sollte folgende Elemente darstellen:
 - a) Nach erfolgter Triggerung wird die Grundlinie auf die unterste Rasterlinie oder 1 cm darüber gestellt, d.h. der negative Sync. ist nicht mehr auf dem Bildschirm.
 - b) Die 'ZERO'-Spitze markiert den Sweepanfang bei der tiefsten Frequenz von ca. 30 kHz. Die Gegenwart dieses Zero-Signals ist eine gute Kontrolle für den einwandfreien Betrieb und die richtige Skop-Einstellung der Probe. Mit dem horizontalen Positionsregler kann jetzt die 'Zero'-Spitze auf die erste linke vertikale Rasterlinie gestellt werden.
 - c) Die Zeitbasis ist gegebenenfalls mit dem Regler 'VARIABLE' etwas aus der Eicheinstellung herauszudrehen bis der nächste Sync-Impuls auf der rechten vertikalen Rasterlinie sichtbar wird. Gegebenenfalls wählt man die Zeitbasis 1 ms/Teil und korrigiert mit dem Sweep 'VARIABLE' Regler entsprechend. Jetzt geht die nutzbare Frequenzachse von 30 kHz bis 2,5 MHz, ca. 250 kHz/Teil horizontal, verteilt auf 10 horizontale Rasterteile mit ca. 1,25 MHz in der Mitte. Damit ist die Grundeinstellung vertikal und horizontal am Oszilloskop beendet.

C) Bedienung der Spektrumprobe

1. Beim Berühren der Tastkopfspitze mit dem Finger oder einer anderen 'ANTENNE', einem Stück Draht, erscheinen mehr oder weniger viele HF-Träger in den meisten nicht abgeschirmten Räumen als Spitzen entsprechend ihrer Empfangs-Feldstärke auf dem Bildschirm. Das Rundfunksenderspektrum, Lang- und Mittelwelle sowie andere HF-Träger oberhalb der Mittelwelle sind zu sehen. Mit Hilfe gestreckter Draht- und Stabantennen werden in der Regel 'elektrische Felder' empfangen.
2. Jede horizontale Rasterlinie von 50 mV/Teil auf dem Skop repräsentiert je ca. 10 dB/Teil Eingangssignaländerung über dem Eigenrauschen der Probe mit einem gesamten ausnutzbaren Dynamik-Bereich von ca. 60 dB bzw. 6 vertikalen Rasterteilen. Ein Eingangssignal von ca. 200 µV an der Tastkopfspitze erzeugt einen Anzeigepeak von ca. 1 Rasterteil über der Rauschlinie. Für Vergleichsmessungen kann ein geeigneter Signal-Generator, Funktionsgenerator, mit geeichtem Ausgangsteiler herangezogen werden. Dieses Vergleichssignal ist lose an der Tastspitze einzukoppeln.

3. Die horizontale Achse bzw. der Frequenzbereich der Probe ist von ca. 30 kHz bis ca. 2,5 MHz verwendbar. Bei Verwendung der horizontalen Dehnung am Oszilloskop oder einer verzögerbaren zweiten Zeitbasis kann ein beliebiger Ausschnitt aus diesem Gesamt-Bereich zur Beobachtung von Details auf dem Bildschirm dargestellt werden. Die erzielbare Frequenzauflösung (Durchlaßbereich) ist abhängig von der dargestellten Höhe einer Spektrallinie. Die resultierende Bandbreite ist ca. 6 kHz bei -3dB.
4. Richtiges, einwandfreies Triggern ist durchzuführen und zwar nur auf das Sync-Signal, keinesfalls auf die Zero-Spitze oder eine Signal-Spitze.

C) Anwendungshinweise für die Spektrumprobe

Die Probe mit ihrem Zubehör gestattet vier unterschiedliche Anwendungen:

- a) Hochohmiges Antasten mit der Probenspitze, Impedanz ca. 10 pF.
- b) Messungen im koaxialen Bereich 50 Ohm (BNC-Durchgangsabschluß und BNC-Adapter im Lieferumfang)
- c) Feststellung bzw. Empfang elektrischer Felder mit 'Antenne' (BNC-T und BNC-Adapter im Lieferumfang)
- d) Ortung magnetischer Strahlungsfelder ohne Kontakt durch Induktionsschleife mit dem Ground-Clip (im Lieferumfang). Mit der Krokoklemme ist die Tastspitze zu 'erden'.

1. Vorwiegend wird mit dem beiliegenden Ground-Clip und hochohmig direkt mit der Tastspitze gearbeitet anstatt mit dem BNC-Adapter und 50 Ohm. Die relativ hohe Verstärkung der Probe hat zur Folge, daß der geeignete Erdungspunkt von Bedeutung ist. Bedenken Sie, daß die Empfindlichkeit an der Tastkopfspitze der Spektrumprobe erheblich höher ist als Sie es von einem 10:1 Skop-Tastkopf bei 2 mV/Teil eines Skops gewöhnt sind. Der Prüfling kann als 'ANTENNE' wirken, speziell für den höher-frequenten MW-Bereich oberhalb 1 MHz, wenn der Erdungspunkt nicht gut gewählt ist. Zur Kontrolle empfiehlt sich das kurze Ausschalten des Prüflings um festzustellen, ob es sich um Signale vom Prüfling oder 'Antennensignale' handelt. Günstigere Erdungspunkte können auf diese Weise gesucht werden. Die Tastkopfspitze kann auch mit dem Ground-Clip direkt geerdet werden, womit man eine magnetisch-empfindliche HF-Sonde zur Verfügung hat. Mit dieser Drahtschleife kann der Prüfling kontaktlos abgetastet werden. Damit lassen sich Strahlungsquellen gut lokalisieren und Übersteuerungsfehler vermeiden. Besteht der Verdacht, daß ein Gerät, z. B. ein getaktetes Netzteil, Störspektren in das Netz einspeist, so kann mit Hilfe der Induktionsschleife - das Netzkabel wird durch die Schleife geführt - dies überprüft werden.
2. Besondere Sorgfalt ist am Platz beim Testen jeder Art von Sendern, Transceivern usw. Die DC-Prüfspannung des Kondensators an der Tastspitze ist 1 kV. Das dahinterliegende Bauteil kann jedoch nicht mehr als 100 V-HF tolerieren. Die Übersteuerungsgrenze liegt an der Probenspitze bei 60 dB (DYNAMIK-Bereich) über der Eingangsempfindlichkeit von ca. 60 µV. Schon deshalb empfiehlt es sich, mit dem Ground-Clip eine magnetisch empfindliche Induktions-Stromschleife zu bilden und kontaktlos in die Nähe des Senders bzw. der Antenne zu gehen. Mit dieser Schleife können z.B. auch Stehwellen auf Senderantennenkabeln festgestellt werden bei fehlangepaßten Antennen.
3. Wenn ein unbekanntes Signal genauer zu identifizieren ist, so geschieht dies am besten mit einem geeichten Meßsender oder Frequenzgenerator (unmoduliert). Solche Generatoren haben in der Regel einen Innenwiderstand von 50 Ohm. Das Generator-Signal kann mit Hilfe des mitgelieferten BNC-T-Stücks, dem 50 Ohm-Durchgangsabschlußwiderstand und dem BNC-Adapter an die Tastkopfspitze angelegt werden (siehe Fig. 2). Mit dieser Substitutions-Technik kann ein unbekanntes Signal in der Frequenz mit einer Auflösung von ca. 10 kHz und einer Amplituden-Auflösung von ca. 1 dB (1 mm auf dem Skop) ermittelt werden. Soll der Meßsender parallel angeschlossen bleiben, so ist eine lose kapazitive Ankopplung zu empfehlen, damit die niedrige 50 Ohm Impedanz des Meßsenders nicht die hochohmige Probenspitze belastet und damit auch den Testpunkt am Prüfling.
4. **ACHTUNG! Übersteuerung des Probeneingangs ist unbedingt zu vermeiden. Also immer erst lose koppeln und langsam annähern unter gleichzeitiger Beobachtung des Bildschirms. Bei vorgeschriebener Skop-Einstellung sollte die höchste Signalspitze - in der Regel die Grundwelle - 6 vertikale Rasterteile nicht wesentlich überschreiten.**