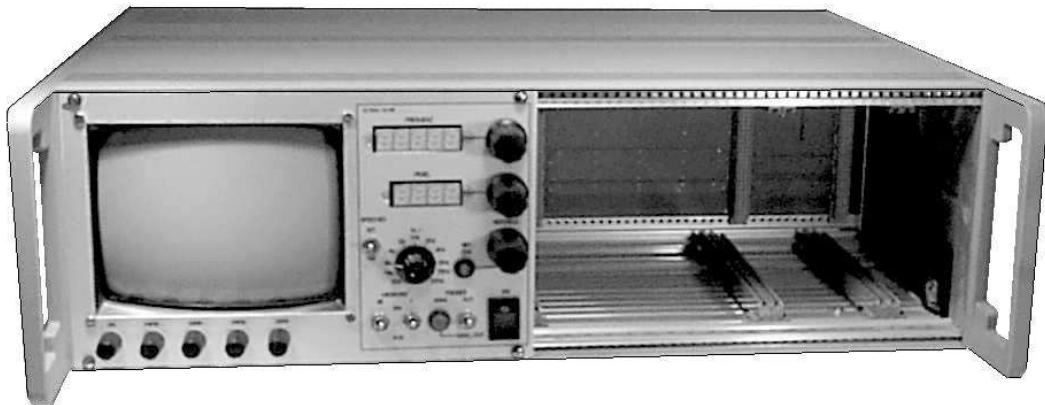


7M/S1 Sichtgerät für Analyser und Wobblers

Kurzbeschreibung

7M/S1 - Gerätestand 12/99



Diese Beschreibung und allen weiteren Veröffentlichungen zu diesem Gerät und den Einschüben sind nur für Amateurzwecke und nichtgewerbliche Zwecke im privaten Bereich frei verwendbar.

Alle Rechte beim Verfasser.

Alle gewerblichen Anwendungen bedürfen meiner ausdrücklichen Zustimmung.

Einleitung

Es wird ein Sichtgerät beschrieben, das mit den entsprechenden HF-Einschüben folgende Funktionen erfüllen kann:

- Darstellung von Frequenzgangkurven, z.B. für Filterabgleich
- Darstellung von Frequenzspektren, z.B. am ZF-Ausgang von Empfängern

Um die Einschübe möglichst einfach zu gestalten, sind im Sichtgerät alle wichtigen Funktionen vorhanden:

- 2-kanaliger digitaler Speicher
- A/D- und D/A-Wandler
- Pegelanzeige in dB über einblendbarer Meßlinie
- Sweepgetriggelter Frequenzzähler mit wählbaren Torzeiten und Offsets
- Erzeugung der Ablenkspannung (analog und digital) für die Einschübe
- Ablenkfrequenz wählbar von 32s bis 32Hz
- Flimmerfreie Darstellung mit 128Hz (64Hz pro Kanal) über Bildröhre
- Pufferstufe zur Entkopplung der Einschübe
- Stromversorgung

Durch den modularen Aufbau des Sichtgerätes können auch einzelne Funktionen weggelassen und später nachgerüstet werden, so daß der Aufbau vereinfacht wird.

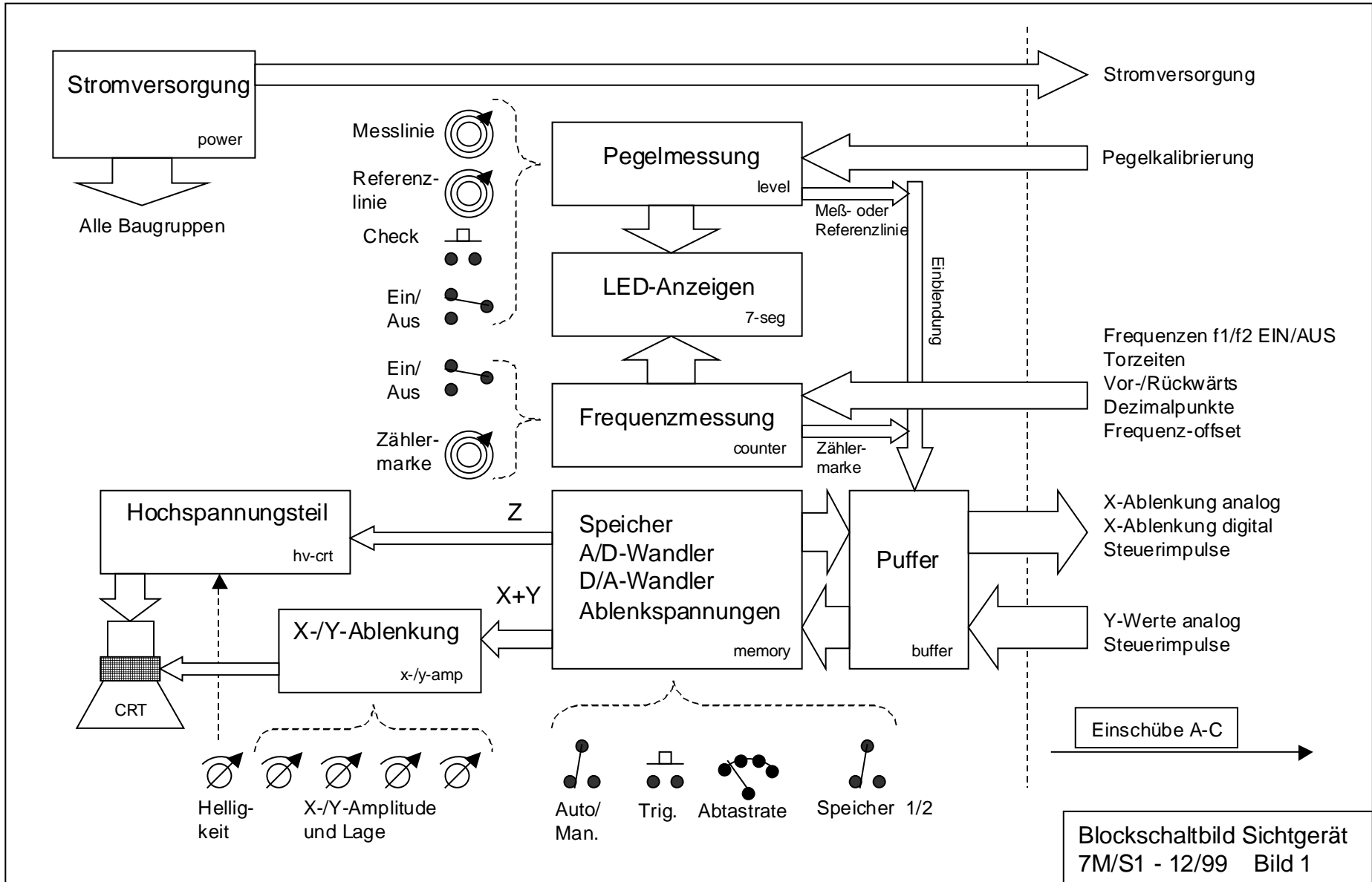
1. Das Blockschaltbild und die Baugruppen

In Bild 1 sind die Baugruppen des Sichtgerätes dargestellt.

1.1 Die Speicherplatine (memory)

Die wichtigste Platine ist die Speicherplatine (memory), die folgende Funktionen erfüllt:

- Erzeugung der X-Ablenkspannung für die Einschübe, wählbar von 32s bis 32Hz. Damit können extrem langsame Messungen gemacht werden, um Filtereinschwingzeiten und Demodulatorzeitkonstanten in den Einschüben zu berücksichtigen. Die analoge Ablenkspannung wird über einen D/A-Wandler erzeugt und hat einen Hub von 80V (-40V ... +40V), um die Auswirkung von Einstreuungen zu minimieren. In den Einschüben kann sie dann auf den benötigten Wert heruntergeteilt werden. Die Ablenkspannung wird auch digital mit 11Bit Auflösung und dem Takt ausgegeben.
- 2-kanalige A/D-Wandlung der Messwerte (Y-Werte)
- 2-kanalige Speicherung der Messwerte in einem RAM
- 2 umschaltbare Speicherbänke für die Speicherung von Referenzkurven
- Erzeugung der schnellen X-Ablenkung (X) für den Sichtteil mit 128Hz zur flimmerfreien Darstellung
- Erzeugung der Y-Ablenkung (Y) für den Sichtteil über einen D/A-Wandler
- Erzeugung des Austastimpulses (Z) für den Sichtteil
- Steuerlogik für Wahl der Betriebsarten



Blockschaltbild Sichtgerät
7M/S1 - 12/99 Bild 1

1.2 Die Pufferplatine (buffer)

Die Aufgabe ist die Anbindung der Einschübe und die Anpassung der analogen Spannungen. Es wird die Ablenkspannung mit 80V Hub erzeugt; die Messwerte der Einschübe (0V ... 10V), die Pegel der Meßlinien und die Zählermarke werden an die Speicherplatine angepasst. Zusätzlich werden die digitalen Signale für die X-Ablenkung über Pufferbausteine an die Einschübe weitergegeben.

1.3 Die Pegelmessung (level)

Das Prinzip der Pegelmessung besteht darin, in das Bild eine horizontale Messlinie (Kanal Y2) einzublenden, deren relative Lage über die 7-Segmentanzeige in dB angezeigt wird. Es können positive dB-Werte (Verstärkungen) oder auch negative (Dämpfungen) angezeigt werden. Über ein 10-Gang-Poti (Referenz) kann die Lage der Referenzlinie frei gewählt werden (= 0dB-Linie). Mit dem zweiten 10-Gang-Poti wird die Messlinie auf die gewünschte Lage gebracht und die Differenz in dB angezeigt. Dabei wird immer vorausgesetzt, daß der Demodulator logarithmisch arbeitet, d.h. daß eine bestimmte Änderung der Bildhöhe, die einer bestimmten Änderung der Spannung entspricht, immer einer gleichen relativen Pegeländerung entspricht. Dazu muß der Demodulator über einen Widerstand im Einschub die Pegelanzeige kalibrieren, d.h. die Steilheit der Anzeige (mV/dB) festlegen.

Es kann schaltungsbedingt immer nur eine Linie (Meß- oder Referenzlinie) angezeigt werden, aber durch den Taster "Check" kann schnell zwischen beiden umgeschaltet werden. So kann während der Messung die Lage der Null-dB-Linie (Referenz) überprüft oder auch verändert werden. Vom Prinzip her können nur relative Pegel angezeigt werden, durch entsprechende Kalibrierung des Demodulatoreinschubes ist auch eine absolute Pegelmessung (dBm) möglich.

1.4 Die Frequenzmessung (counter)

Der Frequenzmesser ist ein sweepgetriggelter Frequenzzähler, der die Frequenz des HF-Signales des Einschubes an einer bestimmten Stelle der X-Ablenkung misst.

Es können maximal 2 Frequenzen gezählt werden, die getrennt vorwärts oder rückwärts mit wählbarer Torzeit und Frequenz-Offset gemessen werden. Durch die wählbare Torzeit können ggf. notwendige Vorteile berücksichtigt werden, weil der Zähler nur bis ca. 25MHz arbeitet. Damit können auch komplexe Frequenzmessungen, z.B. bei Überlagerungsempfängern o.ä. durchgeführt werden. Der Ort und die Dauer (Torzeit) der Frequenzmessung auf der X-Ablenkung wird durch die Frequenzmessmarke angezeigt und kann mit einem 10-Gang-Poti (Frequenz) verschoben werden. Damit ist es möglich, relativ einfache VCO's zu verwenden, deren aktuelle Frequenz trotz thermischer Instabilität gemessen wird.

1.5 Die X-/Y-Ablenkung (x-/y-amp) und Hochspannungsteil (hv-crt)

Im Originalgerät des Verfassers wird eine kleine s/w-Fernsehbildröhre verwendet. Die Ablenkspulen werden um 90Grad gedreht, so daß die ehemalige Vertikalspule (50Hz) für die Horizontalablenkung mit 128Hz verwendet wird. Die ehemalige Horizontalspule (niedrige Induktivität) wird für die "schnelle" Vertikalablenkung verwendet. Der X-/Y-Verstärker liefert jeweils einen zur X- und Y-Eingangsspannung proportionalen Ablenkstrom. Der Hochspannungsteil erzeugt die notwendige Hochspannung (ca. 8kV) und die Gitter- und Kathodenspannungen (0...150V) für die Bildröhre. Diese beiden Baugruppen können entfallen, wenn an den Schnittstellen X, Y und Z der Speicherplatine (memory) ein Oszilloskop im X-/Y-Betrieb mit Strahlaustastung (Z) angeschlossen wird.

1.6 Stromversorgung (power) und Verbindungsplatine (intercon)

Die Stromversorgung liefert alle benötigten Spannungen von +/-55VDC (unstabilisiert) bis +/-5VDC(stabilisiert). Über die Verbindungsplatine werden alle Baugruppen des Sichtgerätes untereinander und auch mit den Einschüben verbunden. Zusätzliche Verbindungen werden getrennt verdrahtet.

2. Praktische Ausführung des Gerätes und die HF-Einschübe

Bild 2 zeigt die Frontansicht und Bild 3 den inneren Aufbau des Mustergerätes. Der Aufbau erfolgt in einem handelsüblichen 19-Zoll-Gehäuse mit 300mm Tiefe. Für alle Einschübe können standardisierte 19-Zoll-Einschubgehäuse verwendet werden.

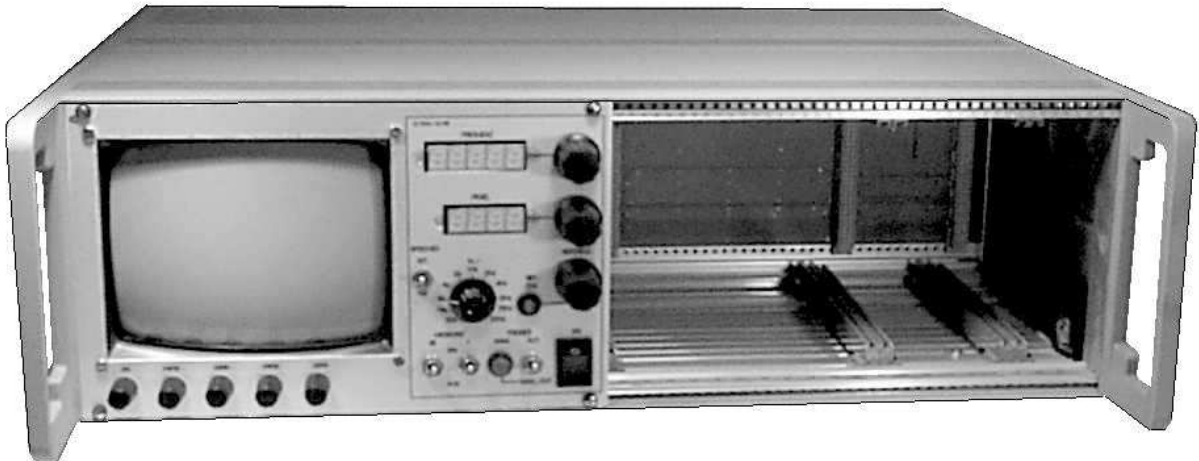


Bild 2 Frontansicht

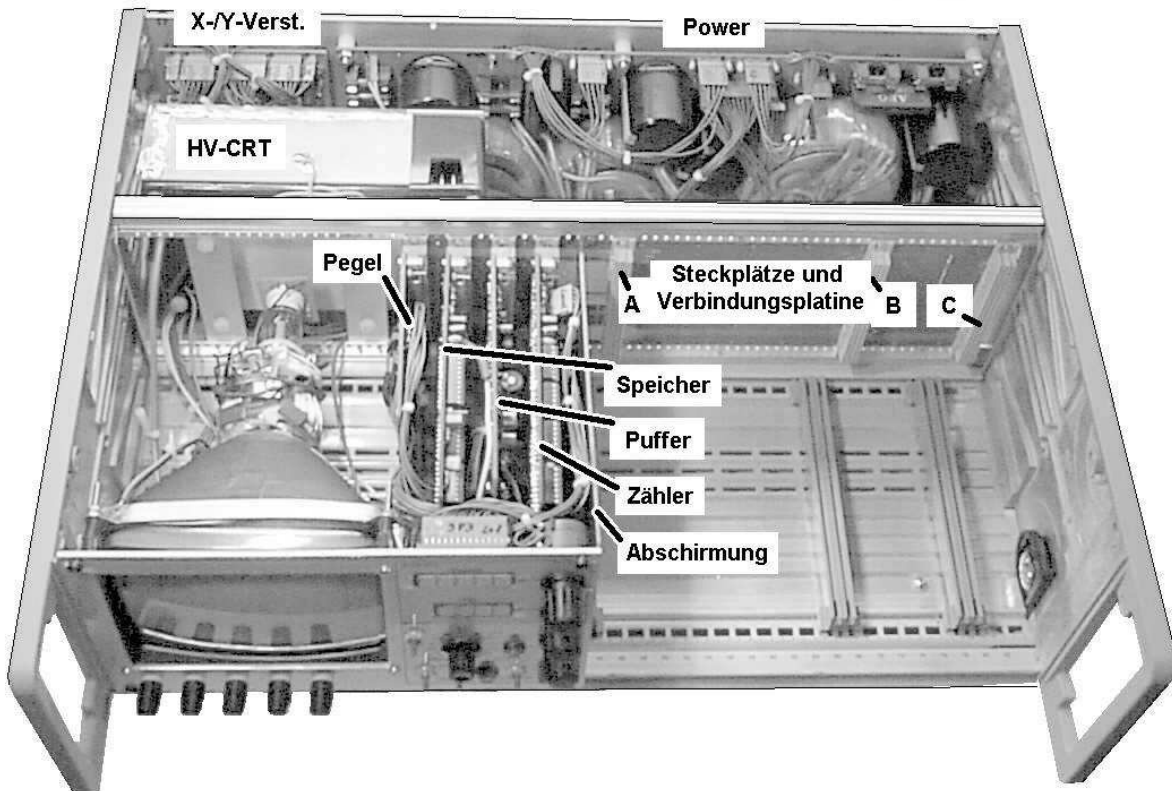


Bild 3 Aufbau

3. Beispiel einer praktischen Messung

Verwendet wird ein einfacher VCO (2,5-11MHz), der schmalbandig ($\pm 10\text{kHz}$) wobbelbar ist, und ein logarithmischer Detektor (0,1-30MHz). Bild 4 zeigt den Meßaufbau; es wird die Messung der Durchlaßkurve eines Quarzfilters demonstriert. Als Meßobjekt dient ein selbstgebautes Quarzfilter, das mit drei Quarzen 4,915 MHz aufgebaut wurde. Die aufgenommene Durchlaßkurve ergibt eine Bandbreite von ca. 7kHz bei -60dB und ca. 1kHz bei -6dB .



Bild 4 Meßaufbau (Durchlaßkurve eines Quarzfilters)

4. Zusammenfassung

Das vorgestellte Sichtgerät ist bei Verwendung entsprechender HF-Einschübe universell einsetzbar. Umfangreiche Informationen über das Gerät, wie z.B. Schaltpläne, Bestückungspläne, die Bauanleitung, Abgleichanweisungen und die allgemeine Beschreibung können für nichtgewerbliche Anwendungen von meiner Homepage heruntergeladen werden. Die Beschreibung von HF-Einschüben ist dort auch zu finden.

Ein Platinservice ist in Vorbereitung.

Zum Schluß eine persönliche Anmerkung:

Dieses Projekt ist in meiner Freizeit entstanden und wird auch in meiner Freizeit weiter entwickelt. Aus diesem Grund kann ich Interessenten nur eine eingeschränkte Unterstützung anbieten.

Stefan Steger, DL7MAJ, Gulbranssonstr. 20, D-81477 München
 Tel.: 089/7900920 e-Mail: stefan.steger@t-online.de AX25: DL7MAJ@DB0PV.#BAY.DEU.EU
 Homepage: <http://home.t-online.de/home/stefan.steger/homepage.html>