

Der neue Reflexionsmesser ZRZ zeichnet sich durch hohe Genauigkeit, großen Frequenzbereich (10 bis 1000 MHz) und großen Dämpfungsmeßbereich (bis 70 dB) aus. Diese Eigenschaften sowie die Möglichkeit, die Meßergebnisse über den Frequenzbereich gewobelt darzustellen, machen den ZRZ in modernen Entwicklungs- und Fertigungsbetrieben unentbehrlich. Durch die Programmierbarkeit der Betriebsart und Meßbereiche sowie durch einen automatischen Überlastungsschutz kann das Gerät auch in automatischen Meßanlagen eingesetzt werden.

Reflexionsmesser ZRZ für Wobbelbetrieb

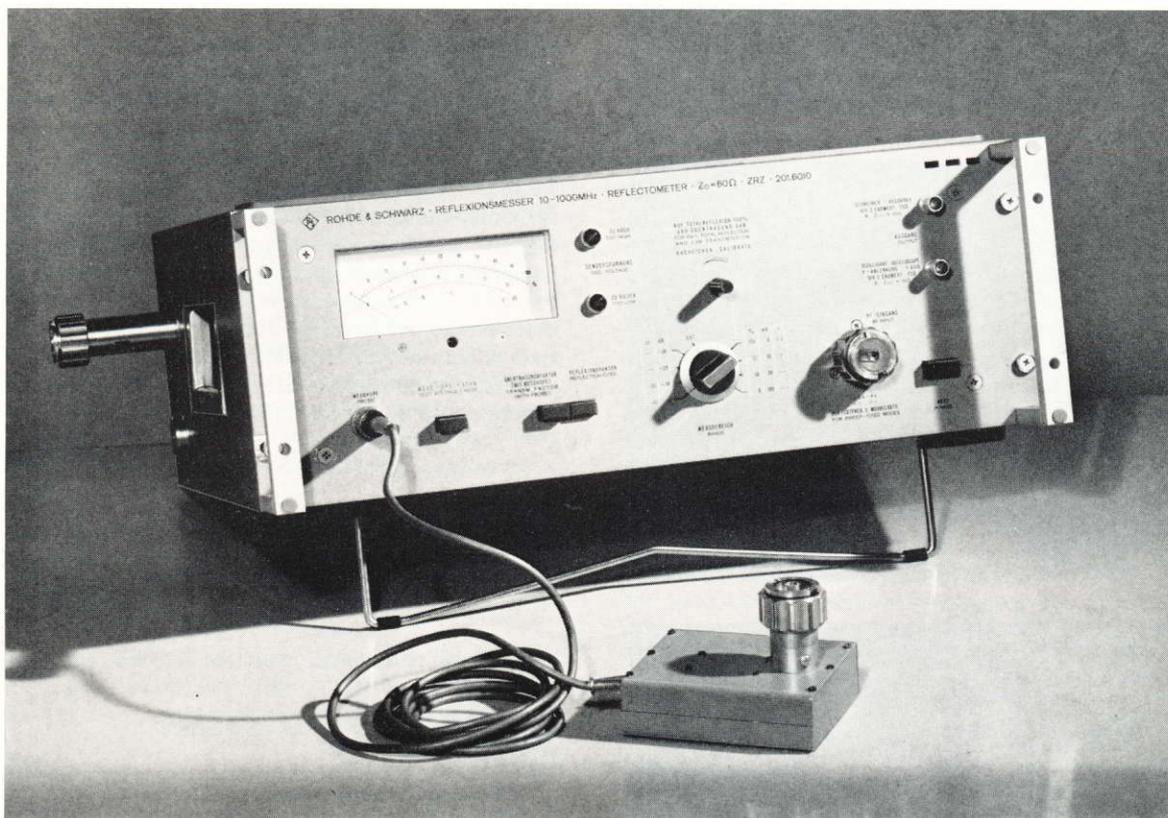


Bild 1 Reflexionsmesser ZRZ mit Übertragungsmeßkopf.

Foto 20 600

Anwendung und Eigenschaften

Die ständig zunehmenden Meßaufgaben im **Entwicklungslabor** verlangen Meßgeräte, die schnell und genau Aufschluß über das Verhalten von Zwei- und Vierpolen geben. Der vermehrte Einsatz von Anlernkräften in der **Fertigung** elektronischer Geräte setzt übersicht-

liche, einfach zu bedienende Meß- und Prüfgeräte voraus. Einen Beitrag zur Lösung dieser Probleme liefert der neue Reflexionsmesser ZRZ (Bild 1).

Durch den großen Frequenzbereich von 10 bis 1000 MHz in Verbindung mit einem Richtverhältnis des Reflexionsmeßkopplers von 50 dB und dem Dämpfungsmeßbereich von 50 dB (mit Spannungs-

erhöhung 70 dB) eignet sich das Gerät besonders gut zum **Messen und Abgleichen von Filtern, Weichen, Antennen und Dämpfungsgliedern**. Auch bei der Entwicklung und Kontrolle von **Abschlüssen, Kabeln und Steckverbindungen** läßt sich der ZRZ einsetzen. Die Meßspannung von etwa 10 mV im 100-%-Bereich erlaubt Messungen an **aktiven Bauelementen**, wie Transistoren, Tunern und Verstärkern.

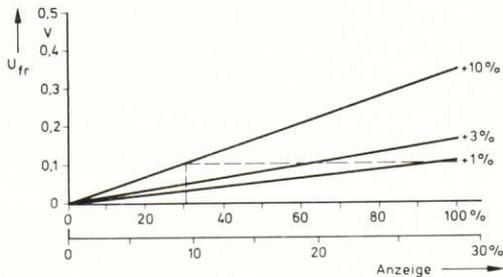


Bild 2 Zulässige Fremdspannung U_{fr} aus dem Meßobjekt bei einem Fehler des Meßwertes von 1%, 3% und 10% (Meßspannung +40 dB). Bei 100 mV Fremdspannung und einer Reflexion von 31,6% beispielsweise kann der Fehler durch das Störsignal bei Umschaltung des Meßbereichs von 100% auf 30% von 10% auf 1% reduziert werden.

An längeren Kabelstrecken, wie sie beispielsweise in Anlagen für Kabelfernsehen benötigt werden, führen periodisch auftretende Störstellen bei Frequenzen, bei denen sich die Einzelreflexionen ungünstig überlagern, zu Reflexionsfaktormaxima und damit zu selektiven Einbrüchen in der übertragenen Leistung. Diese Filtereigenschaft der Kabel nimmt mit der Anzahl der Störungen, also mit der Kabellänge, und

außerdem mit der Gleichmäßigkeit der Abstände zwischen den einzelnen Störstellen zu. Es genügt somit nicht, Reflexion und Dämpfung an kurzen Kabelstrecken zu messen, vielmehr muß der Frequenzgang bei den tatsächlich verwendeten Kabellängen im Nutzfrequenzbereich aufgenommen werden*. Hierfür erweist sich die Möglichkeit des gewobbelten Frequenzablaufs beim ZRZ als besonders zeitsparend.

Bei Antennenmessungen mit kleinen Meßpegeln entstehen häufig Fehler durch den Einfluß von Fremdspannungen, weil diese den Meßeingang übersteuern oder direkt in den Meßwert eingehen. Für solche Fälle läßt sich die Meßspannung des ZRZ auf etwa 1 V erhöhen (Bild 2). Eine Kontrollmöglichkeit für eventuell vorhandene Fremdspannungen bietet der Übertragungsmeßkopf, dessen Eingangsempfindlichkeit bei etwa 10 mV für Vollausschlag liegt. Eine Erweiterung nach oben gestatten vorgeschaltete Dämpfungsglieder DPF oder eine Eichleitung DPU.

Für Messungen mit erhöhter Meßspannung ist ein oberwellenarmer Leistungssender nötig, der mindestens 4 V an den HF-Eingang des ZRZ liefert (z. B. der programmierbare Leistungs-Meßsender SMLU). Normal arbeitet der ZRZ bereits mit einer Senderspannung von 0,4 V, die auch die Polyskope I, II und III abgeben. Die Bildröhre des Polyskops kann dabei zur gewobbelten Darstellung des Meßergebnisses verwendet werden. Für den Anschluß eines Oszillogra-

* Beeh, A.: Der Eingangsreflexionsfaktor von Kabeln und Hohlleitern im Höchstfrequenzgebiet unter Annahme von fertigungstechnisch auftretenden Störstellenverteilungen. Wiss. Ber. AEG-Telefunken 42 (1969) 2, S. 77-84.

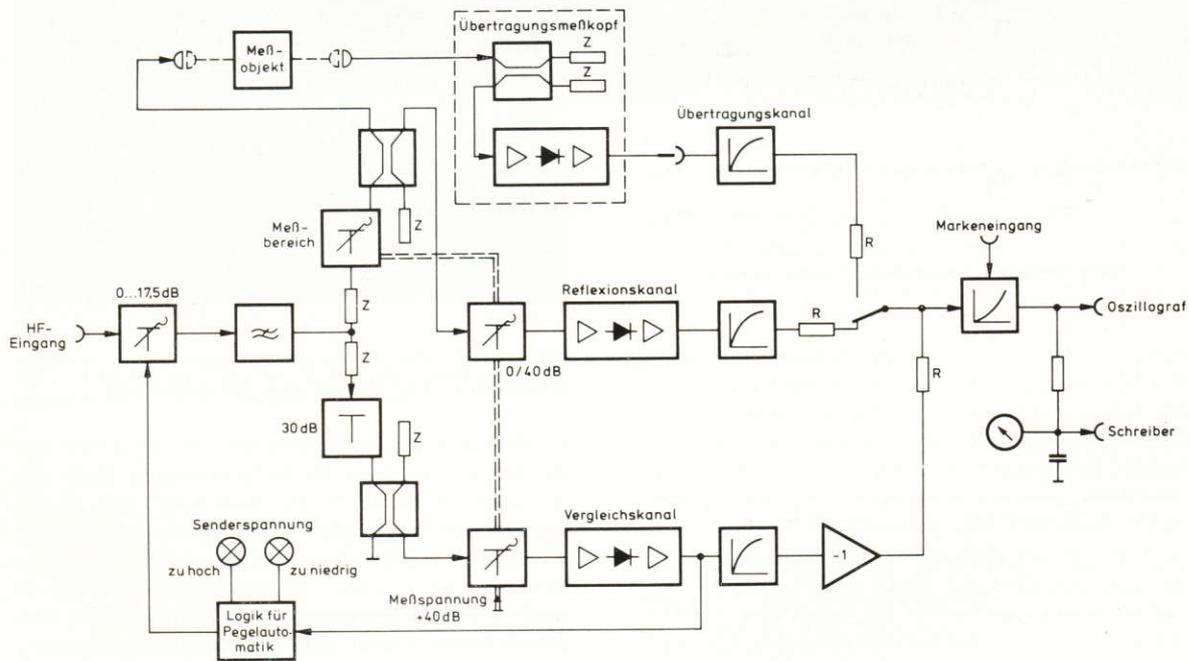


Bild 3 Vereinfachtes Blockschaftbild des Reflexionsmessers ZRZ.

fen, eines Schreibers oder Zweitinstrumentes enthält der ZRZ zwei BNC-Buchsen. Die Ausgangsspannung ist proportional zum Reflexions- beziehungsweise Übertragungsfaktor und beträgt 10 V bei Vollausschlag. Eine Erleichterung bei der Bedienung des Gerätes sind die automatische Meßspannungspegelung über 20 dB am HF-Eingang und die Anzeige für zu hohe und zu niedrige Meßspannung mit Kontrolllampchen. Überlastungen des HF-Eingangs beim Betrieb mit Leistungsendern verhindert eine Schutzschaltung.

Funktion und Aufbau

Vom HF-Eingang des ZRZ gelangt die Senderspannung über die gesteuerte Eichleitung der Pegelautomatik und einen Tiefpaß (zur Oberwellenabsiebung bei Meßfrequenzen über etwa 650 MHz) an eine Ver-

die Eichleitung für die Pegelautomatik und die Kontrolllampen „Senderspannung zu hoch – zu niedrig“ steuert.

Im zweiten Teil der Verzweigung liegt die Eichleitung für die Bereichsumschaltung. Im nachfolgenden Richtkoppler wird die vom Meßobjekt reflektierte Leistung ausgekoppelt und im **Reflexionskanal** in gleicher Weise wie im Vergleichskanal verarbeitet.

Die vom Meßobjekt übertragene Leistung gelangt nach einem Richtkoppler zur Frequenzgang-Angleichung ebenfalls in einen Vorverstärker. Richtkoppler und Vorverstärker – im gemeinsamen Gehäuse – bilden zusammen den **Übertragungsmeßkopf**.

Die Spannungen aller drei Kanäle werden logarithmiert und die des Vergleichskanals noch mit -1 multipliziert. Der Wert des Vergleichskanals und der des jeweils eingeschalteten Meßkanals werden summiert, die sich ergebende Differenz halbiert und delogarith-

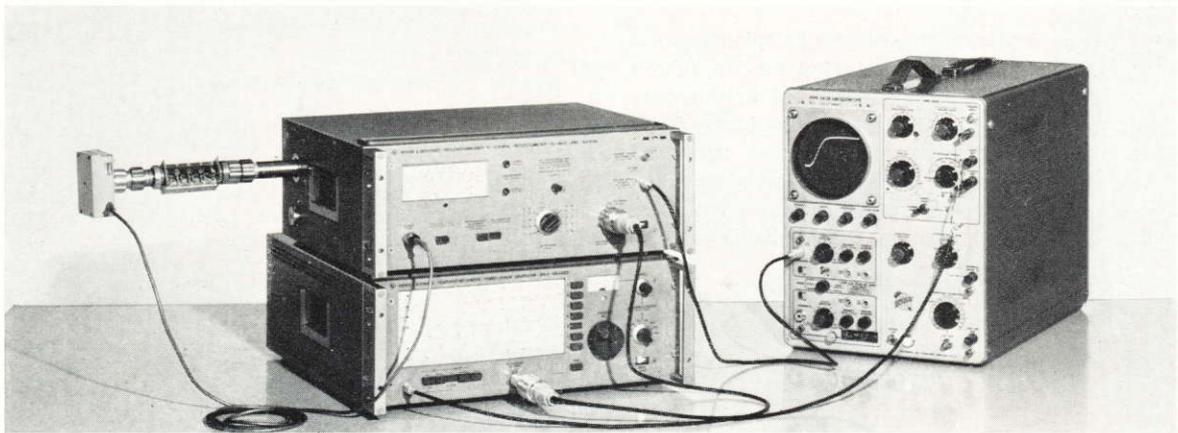


Bild 4 Meßaufbau für Reflexions- und Übertragungsmessungen mit dem Reflexionsmesser ZRZ und dem Leistungsmeßsender SMLU. Foto 20 603

zweigung (Bild 3). Im **Vergleichskanal** gleicht ein 30-dB-Dämpfungsglied die Meßbereichsumschaltung aus. Einem Richtkoppler, der die Änderung der Auskoppeldämpfung über der Frequenz am Meßrichtkoppler kompensiert, wird die an einem Kurzschluß reflektierte Leistung entnommen und dem Vorverstärker zugeführt. Die Vorverstärker im Vergleichskanal und in den Meßkanälen sind gleichartig aufgebaut und bestehen aus einem zweistufigen HF-Verstärker, einem Gleichrichter mit quadratischer Kennlinie und einem Gleichspannungsverstärker. Dem Ausgang des Vorverstärkers im Vergleichskanal wird ein Signal entnommen, das über eine Logik motorisch

miert. Das Meßergebnis gelangt dann an die Anzeigengänge und an das eingebaute Instrument.

Mit dem Schalter „Meßspannung +40 dB“ lassen sich vor den Vorverstärker im Reflexionskanal 40 dB und im Vergleichskanal 20 dB zuschalten. Die Pegelregelung erhöht bei ausreichender Senderspannung die Spannung am Verzweigungspunkt um 20 dB. Zur Vergrößerung der Meßspannung um weitere 20 dB werden an der Meßbereichsumschaltung 20 dB herausgeschaltet. Dabei wird die Bereichsumschaltung auf die Stellungen 100%, 30% beziehungsweise 40 dB, 50 dB beschränkt.

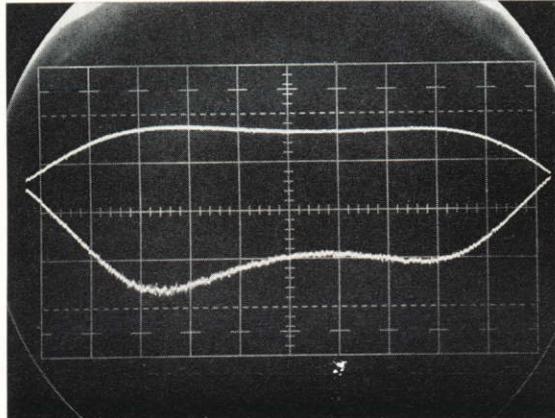
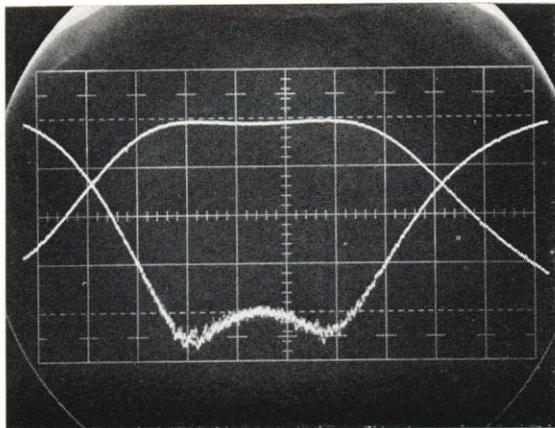
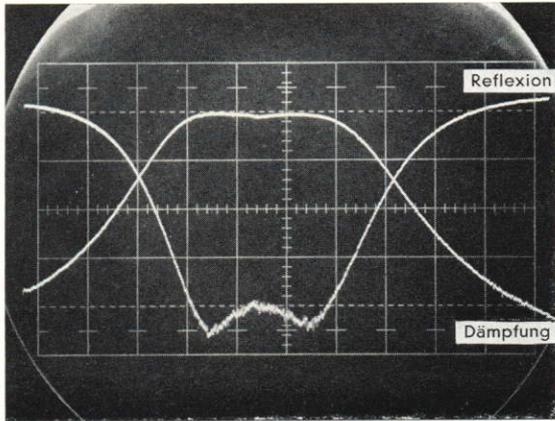


Bild 5 Reflexion und Dämpfung eines durchstimmbaren Bandpasses bei 600, 700 und 800 MHz (von oben).

Mit der Meßanordnung nach Bild 4 wurden Reflexion und Dämpfung eines durchstimmbaren Bandpasses bei 600, 700 und 800 MHz mit konstantem Hub gemessen. Die Umschaltung von Reflexionsfaktor auf Übertragungsfaktor geschieht über Drucktasten an der Frontplatte des ZRZ. Der X-Ausgang des Oszillografen steuert den Frequenzablauf des SMLU, der die Meß-

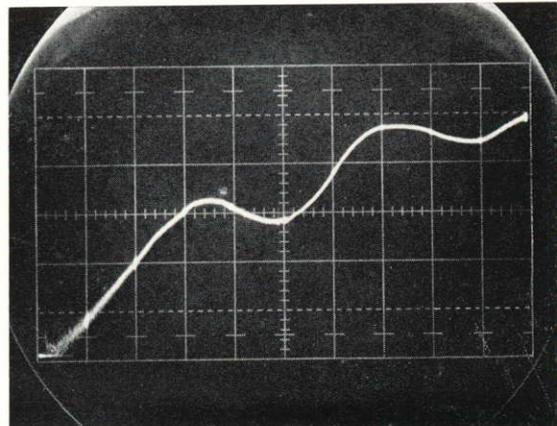


Bild 6 Eingangsreflexion eines Anpassungsgliedes DAF zwischen 10 und 1000 MHz im 3%-Meßbereich.

spannung für den Reflexionsmesser abgibt. Der Meßwert der Reflexion oder Dämpfung wird dem ZRZ am Oszillografenausgang entnommen und auf dem Bildschirm angezeigt (Bild 5 und 6).

W. Diezel

Kurzdaten des Reflexionsmessers ZRZ

Frequenzbereich	10 ... 1000 MHz
Reflexionsmessung	0,5 ... 100 %
Maximaler Fehler	0,32 % + 0,02 r
Dämpfungsmessung	0 ... 50 dB (mit Spg.-Erhöhung 70 dB)
Erforderliche Senderspannung	0,4 ... 4 V; 4 ... 10 V
Richtverhältnis	> 50 dB
Wellenwiderstand	50, 60 oder 75 Ω
Bestellbezeichnung	Ident-Nr. 201.6010

Näheres durch Leserdienstkarte: Kennziffer 51/6

Der dritte und letzte Teil des Aufsatzes: „**Strahlungsdiagramm- und Gewinnmessungen an VHF/UHF-Antennen aus der Luft**“ kann aus Platzmangel leider erst im nächsten Heft folgen.