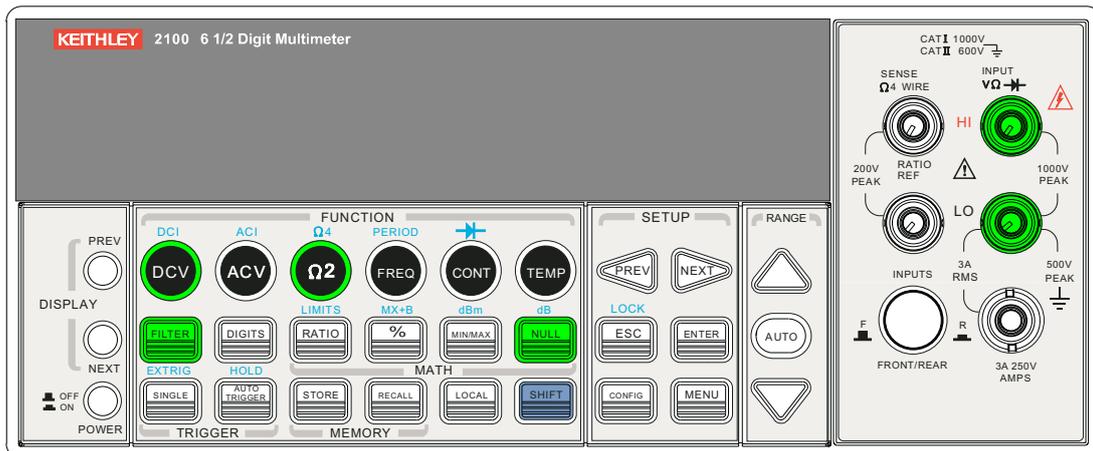


## Verwendete Geräte der Versuche 350 bis 355

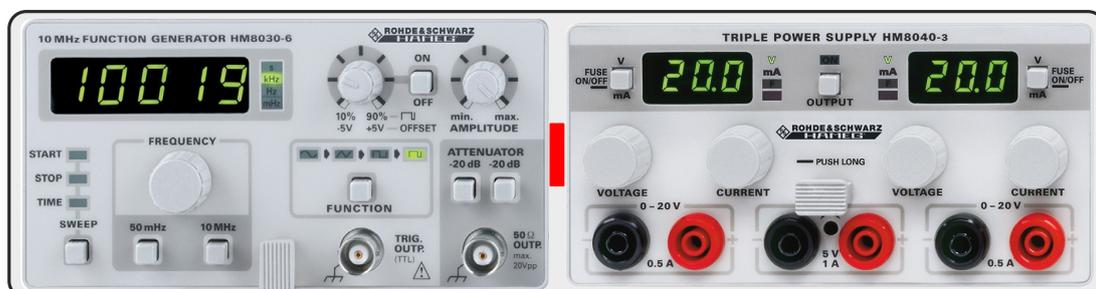
### 1 Keithley 2100



**Abbildung 1:** Front Panel des Digital Multimeters Keithley 2100, Quelle: User's Manual 2100-900-01 Rev. B / July 2007. Die für die Messung von Gleichspannungen und Widerständen wichtigsten Anschlüsse und Tasten sind grün hervorgehoben.

Für Messungen von Spannungen und Widerständen mit dem Keithley 2100 Multimeter (Abb. 1) nutzen Sie die beiden Buchsen **HI** und **LO** rechts oben am Front Panel. Gleichspannungen werden mit der Taste **DCV**, Widerstände mit der Taste **Ω2** gemessen. Für 4-Draht-Messungen werden *zusätzlich* noch die beiden Buchsen rechts oben benötigt (SENSE Ω4 WIRE), die Umschaltung der Anzeige erfolgt mit der Tastenkombination **SHIFT + Ω4**. Mit der Taste **NULL** wird der aktuell gemessene Wert numerisch auf 0 gesetzt ⇒ diese Funktion kann also genutzt werden, um einen eventuell vorhandenen Offset abzuziehen. Mit der Funktion **FILTER** lassen sich schnelle (hochfrequente) Schwankungen herausfiltern.

### 2 Hameg HM8030 und HM8040



**Abbildung 2:** Front Panel des Frequenzgenerators HM8030 (links) sowie der DC-Spannungsversorgung HM8040 (rechts) von Hameg. Beide Module sind in ein Gehäuse eingebaut, der An/Aus Schalter ist die in der Mitte befindliche rote Taste.

**Frequenzgenerator HM8030:** Die Drehknöpfe **AMPLITUDE** und **FREQUENCY** sind selbsterklärend. Unmittelbar unter dem **FREQUENCY**-Drehknopf befinden sich 2 Tasten, mit denen man in die nächstniedrigere bzw. nächsthöhere Größenordnung von  $f$  gelangt. Für die meisten Anwendungen im Praktikum schließen Sie Ihr BNC-Kabel an die **rechte BNC-Buchse** des Frequenzgenerators an (**50  $\Omega$  OUTPUT**). Die Ausgangsamplitude kann hier zusätzlich noch über **-20 dB ATTENUATOR** abgeschwächt werden. Die Pulsform ( $\sim$ ,  $\sphericalangle$ ,  $\square$ ) wird im Panel **FUNCTION** gewählt. Im Gegensatz dazu liefert die linke BNC-Buchse des Frequenzgenerators (**TRIGGER OUTPUT**) immer eine Rechteck-Spannung.

**DC-Spannungsversorgung HM8040:** Beim Einschalten sind die Ausgänge immer ausgeschaltet. Dies dient der Sicherheit der angeschlossenen Verbraucher. Es sollte immer zuerst die benötigte Ausgangsspannung eingestellt werden. Danach werden die Ausgänge mit der Taste **OUTPUT** zugeschaltet. Das mittige Buchsenpaar liefert eine feste Spannung von 5 V. Die beiden anderen Buchsenpaare liefern die separat zwischen 0 und 20 V einstellbaren Spannungen.

### 3 Agilent 33210A



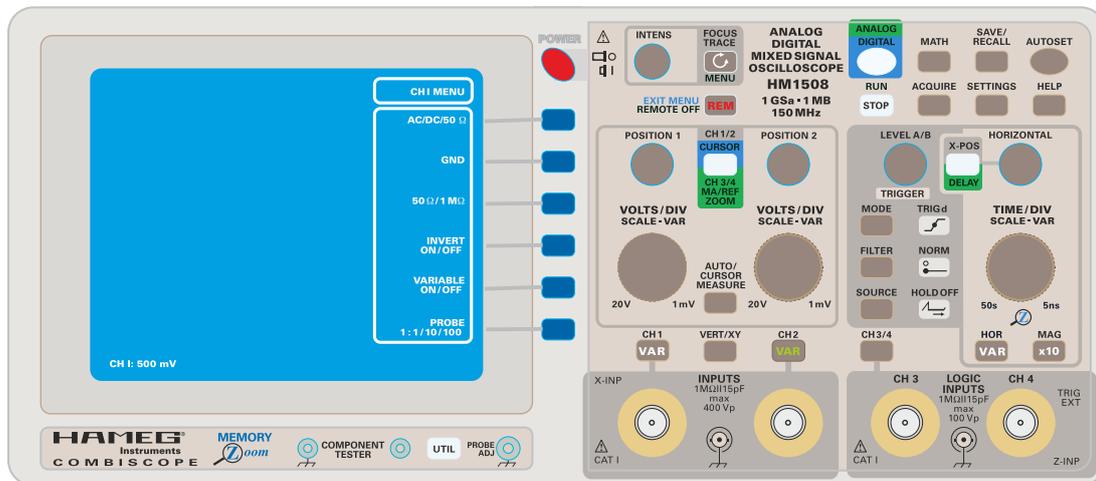
**Abbildung 3:** Front Panel des Funktionsgenerators Agilent (bzw. Keysight) 33210A, entnommen aus dem Datenblatt. Der BNC-Ausgang ist mit **Output** beschriftet. Die mit **Sync** bezeichnete BNC-Buchse gibt ein Rechteck-Signal synchron zur eingestellten Grundfrequenz aus. Die **Output**-Taste muss gedrückt werden und grün leuchten, um den Ausgang zu aktivieren.

Mit dem Agilent (bzw. Keysight) 33210A (Abb. 3) steht Ihnen ein leistungsfähiger Funktionsgenerator zur Verfügung (Frequenzen bis 10 MHz, beliebige Pulsformen, Rauschen, Modulation, Ansteuerung über USB mittels LabVIEW möglich, ...). Für die meisten Anwendungen im Praktikum schließen Sie Ihr BNC-Kabel an die **rechte BNC-Buchse** des Frequenzgenerators an (**50  $\Omega$  Output**). Im Gegensatz dazu liefert die linke BNC-Buchse des Frequenzgenerators (**Sync**) immer eine Rechteck-Spannung.

### 4 Hameg HM1508

Mit dem Oszilloskop Hameg HM1508 (Abb. 4) können 2 Kanäle (**CH 1** und **CH 2**) gleichzeitig dargestellt werden. Für die Umschaltung zwischen AC-Kopplung (d.h., Gleichspannungsanteile werden mittels Hochpass herausgefiltert) und DC-Kopplung (d.h., Wechselspannungs- und Gleichspannungsanteile werden ungefiltert angezeigt) benutzen Sie die Taste **VAR** oberhalb der

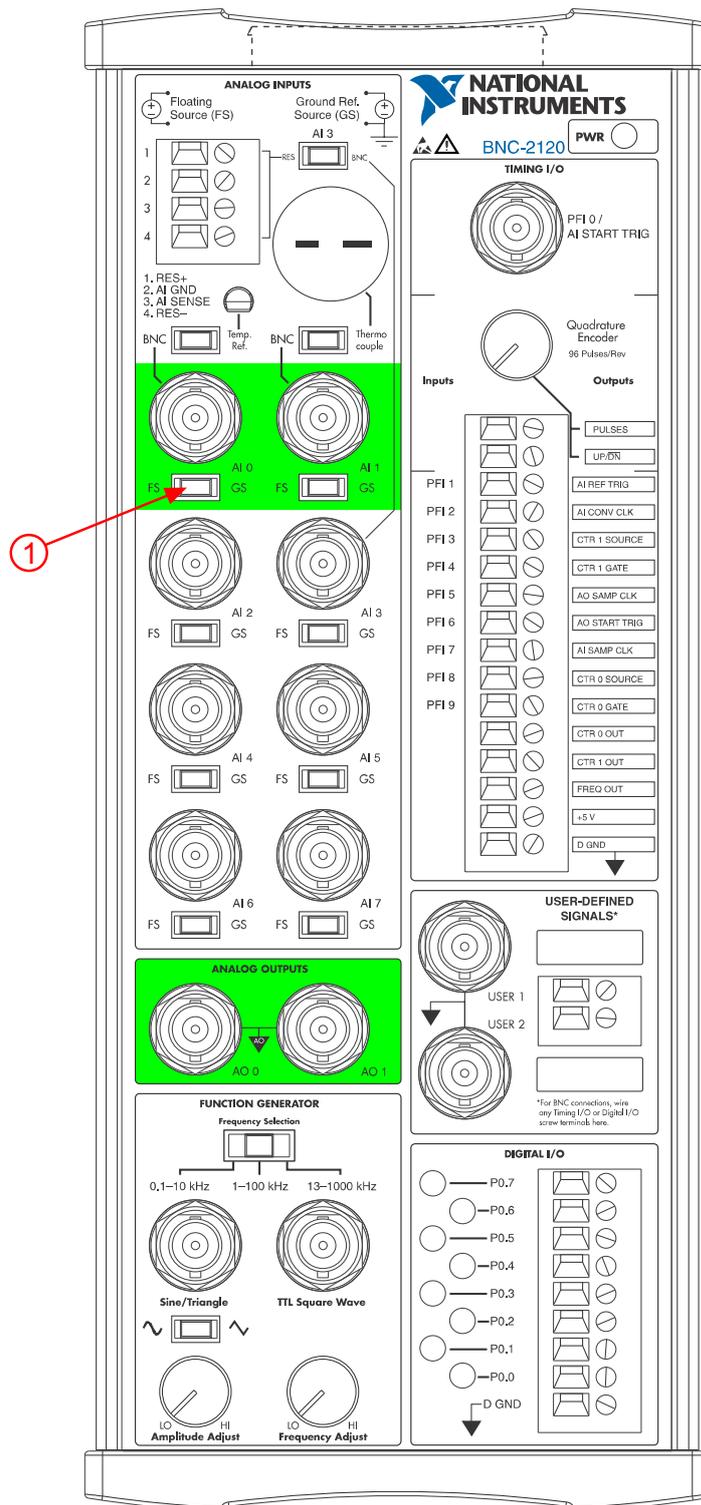
BNC-Eingangsbuchse des entsprechenden Kanals und nehmen dann die Einstellungen im On-Screen Menü mit Hilfe der blauen Tasten vor. Mit der Taste **VERT/XY** kann man im On-Screen Menü die Bandbreite auf 20 MHz stellen, um hochfrequentes Rauschen zu unterdrücken.



**Abbildung 4:** Front Panel des Oszilloskops Hameg HM1508, entnommen aus dem Handbuch 150 MHz Mixed Signal CombiScope (Deutsch).

#### 4.1 National Instruments NI BNC-2120

Die BNC-Anschlussbox NI BNC-2120 (Abb. 5) dient in Kombination mit einem angeschlossenen PC der Messwerterefassung und Analog-Digital-Wandlung.



**Abbildung 5:** National Instruments (NI) BNC-2120, entnommen aus dem Installation Guide. Häufig benötigte BNC-Buchsen sind grün hinterlegt. Alle acht analogen Eingänge (AI 0 bis AI 7) haben einen Wahlschalter ① für Floating Source (FS) oder Ground Referenced Source (GS).