

Tutorial | Virtual Instruments


Labor zur digitalen Signalverarbeitung

Inhalt

1	EINFÜHRUNG	3
2	TERMINAL	4
3	ANWENDUNG.....	6
3.1	FFT	6
3.2	FRF	8
3.3	SCOPE.....	11

1 Einführung

Dieses Tutorial soll einen Überblick über die Bedienung des virtuellen Instruments (VI), das im Rahmen des Labors zur digitalen Signalverarbeitung zur Verfügung steht, geben. Das VI wurde mit Hilfe von *LabVIEW 8.2* der Firma *National Instruments* erstellt und ist eine kompilierte stand alone Anwendung die lediglich die *LabVIEW* Runtime-Umgebung und die entsprechenden Treiber für das Messsystem benötigt.

Es stehen verschiedene Instrumente für Fourieranalyse, Frequenzganganalyse und ein Oszilloskop zur Verfügung. Die Anwendung, in der diese drei Instrumente enthalten sind, kann durch Doppelklick auf die ausführbare Datei  FRF & FFT & Scope System v4 gestartet werden.

2 Terminal

Die zu messenden Signale werden an die Connector Box *NI BNC 2120* (Abbildung 2) angeschlossen.

In dem VI werden generell die Eingänge **AI0** bis **AI7** verwendet. Diese lassen sich mit den jeweiligen Schaltern (12) auf verschiedene Quellentypen einstellen – nicht massebezogene (**FS**: floating source) und massebezogene (**GS**: ground reference source) Quellen; vgl. Abbildung 1.

Das VI zur Bestimmung der Übertragungsfunktion eines Systems benötigt zudem den analogen Ausgang **AO0**. Dieser hat als Bezugspotential die Gerätemasse **GND**.

Für weitere technische Details steht unter <http://www.ni.com/pdf/manuals/322444b.pdf> das Datenblatt der Connector Box zur Verfügung.

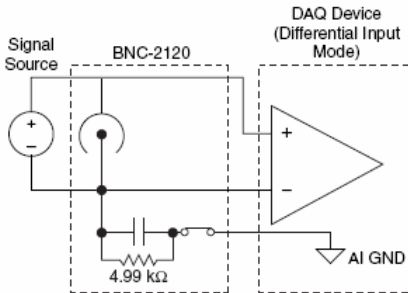
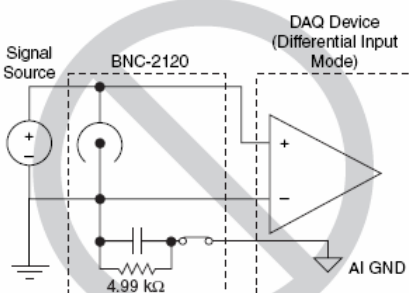
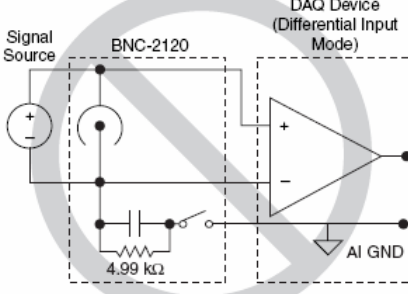
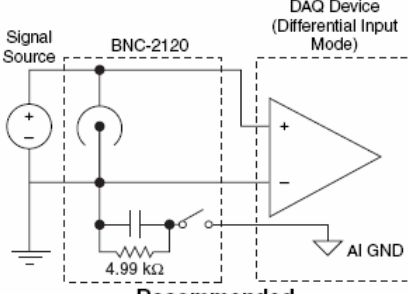
BNC-2120 Switch Configuration	Signal Source Types	
	Floating Source	Ground-Referenced Source
Floating Source (FS)	 <p>Recommended</p>	 <p>Not Recommended</p>
Ground-Referenced Source (GS)	 <p>Improper Configuration</p>	 <p>Recommended</p>

Abbildung 1 – Eingangsbeschaltung der Connector Box

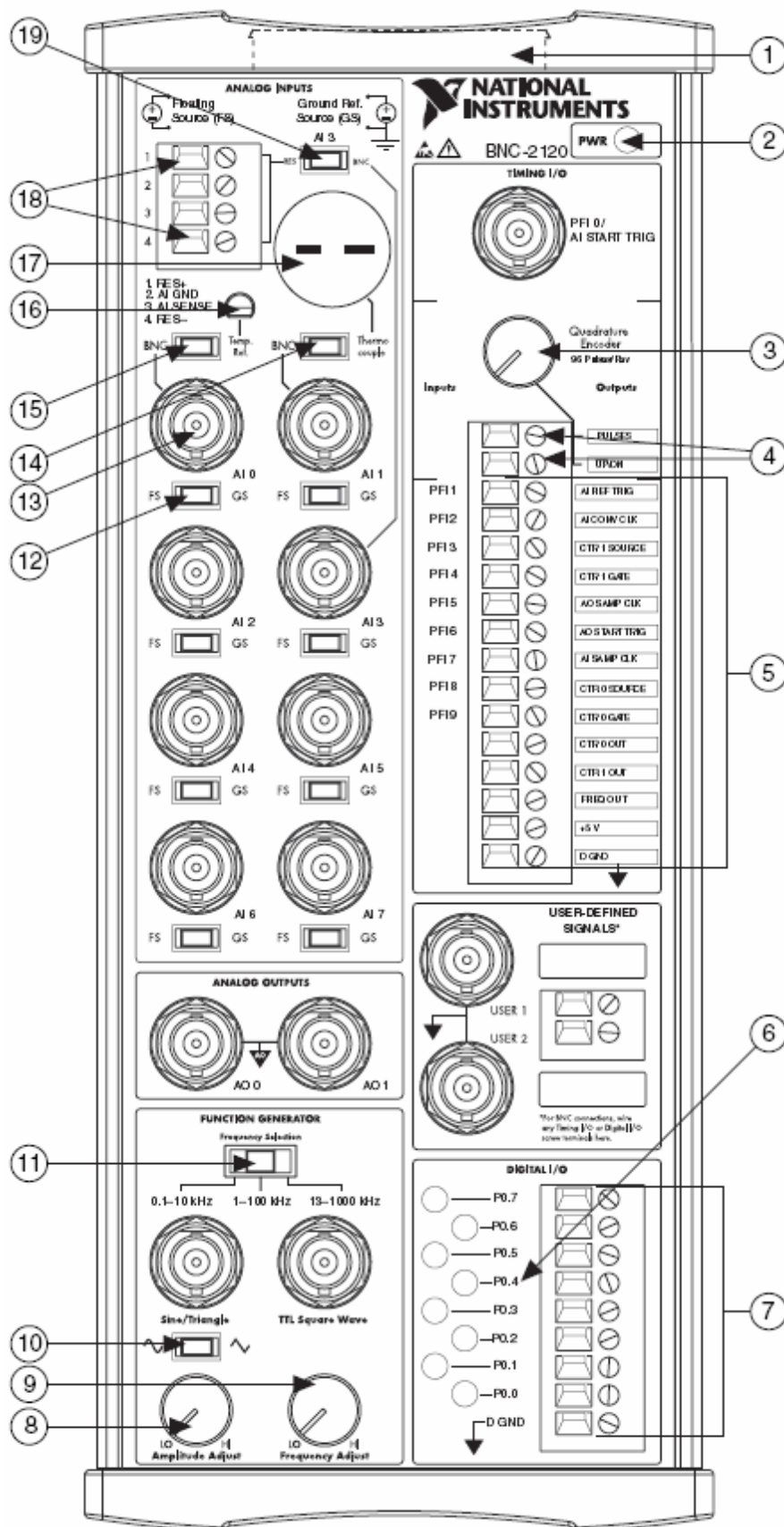
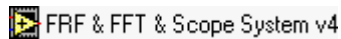


Abbildung 2 – Anschlussübersicht der Connector Box

3 Anwendung

Mit dem VI „FRF & FFT & Scope System v4“ steht wahlweise eine FFT (Fast Fourier Transformation), eine FRF (Frequency Response Function) oder ein Oszilloskop zur Verfügung. Öffnet man die ausführbare Datei



so ist standardmäßig die Funktion „FFT“ vom Eingang **AI0** aktiv (Abbildung 3).

3.1 FFT

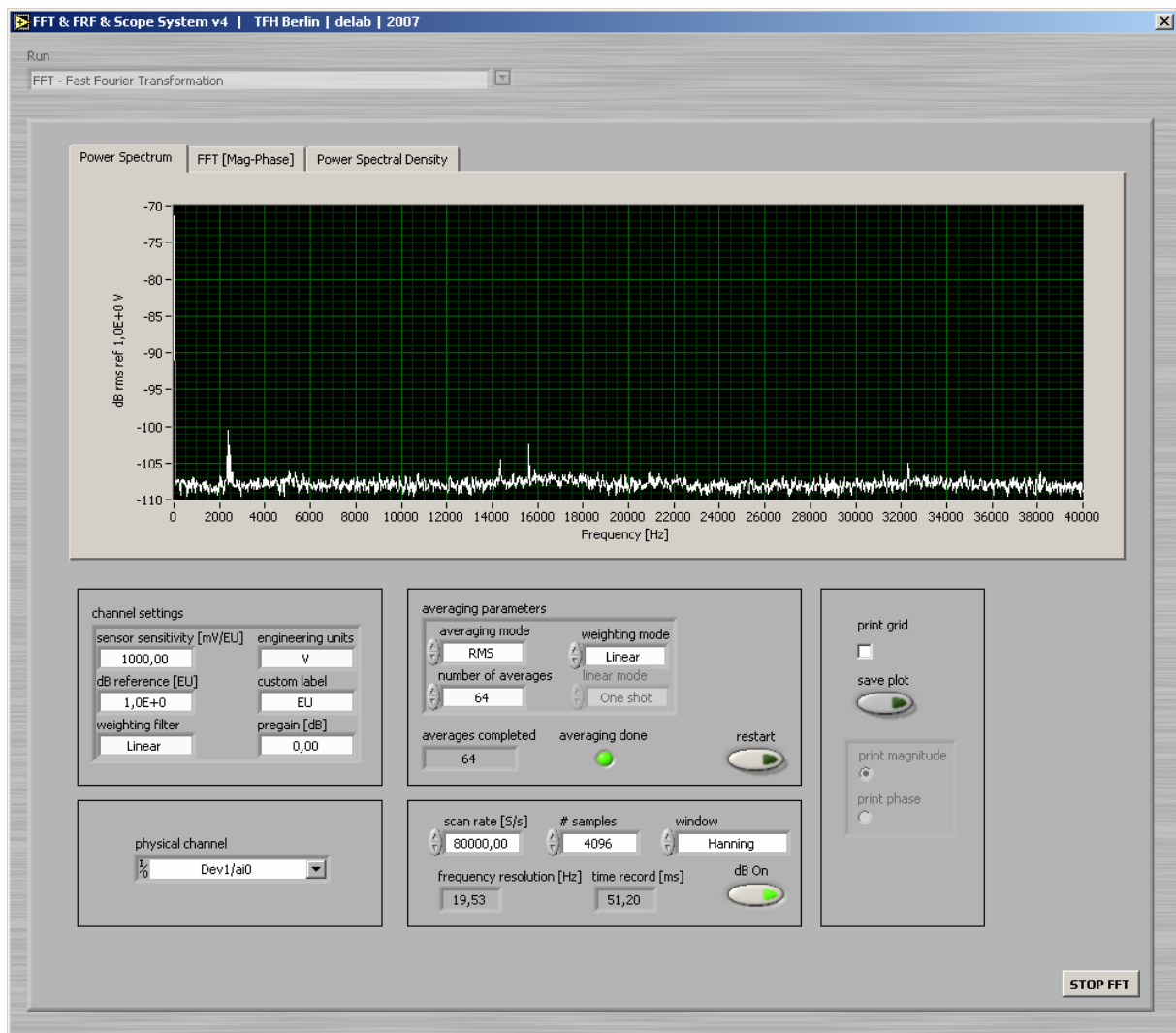


Abbildung 3 – Startkonfiguration FFT

Um den zu messenden Eingang oder andere Einstellungen zu ändern ist es nötig, das Programm anzuhalten:



Abbildung 4

Nun kann beispielsweise mit Hilfe des Drop-Down-Menüs **physical channels** ein neuer Eingang eingestellt werden. Anschließend lässt man die Anwendung weiterlaufen; Wenn man das Programm nach Abbildung 4 angehalten wurde, muss es mit dem Drop-Down-Menü neu gestartet werden:



Abbildung 5

Einige Einstellungen können verändert werden ohne dass die Anwendung angehalten werden muss. Hierzu trägt man lediglich die gewünschten Parameter ein und bestätigt die Eingabe mit **Enter** auf der Tastatur.

3.2 FRF

Soll ein anderes VI der Anwendung genutzt werden, muss die laufende Anwendung nach Abbildung 4 angehalten werden. Nun kann im Drop-Down-Menü die gewünschte Anwendung ausgewählt werden; diese startet dann automatisch.



Abbildung 6

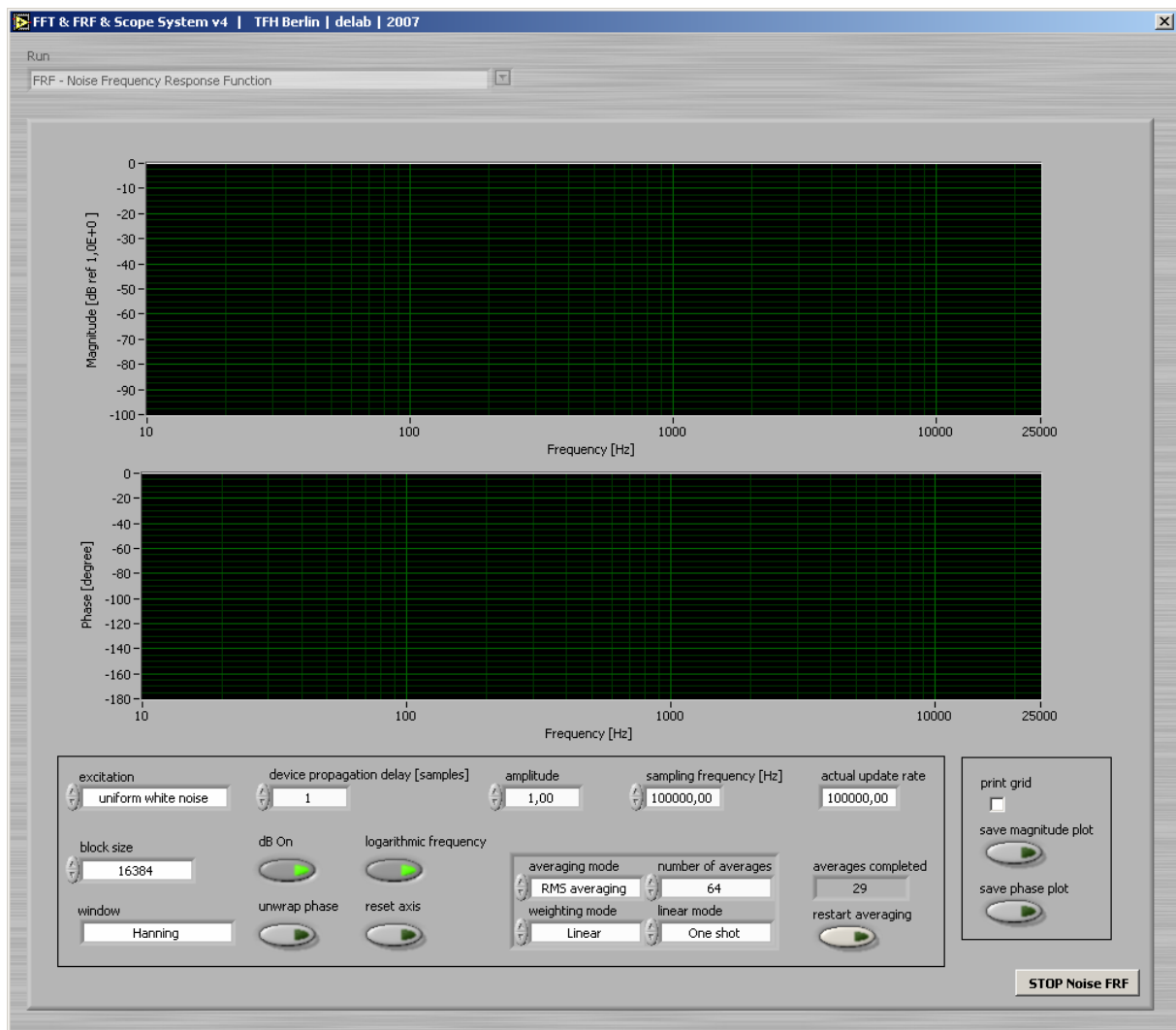


Abbildung 7 – Startkonfiguration FRF

In der Funktion ‚FRF – Noise Frequency Response Function‘ können keine anderen Eingänge/Ausgänge der Connector Box zur Ermittlung der Übertragungsfunktion verwendet werden als die standardmäßig eingestellten. Diese sind:

Eingänge:

AI6 entspricht $U_e(\omega)$

AI7 entspricht $U_a(\omega)$

Ausgang:

AO0 dient als gesteuerte Quelle

Die Übertragungsfunktion wird über den bekannten Zusammenhang

$$H(\omega) = \frac{U_a(\omega)}{U_e(\omega)}$$

berechnet. Der Messaufbau ist folgendermaßen auszuführen:

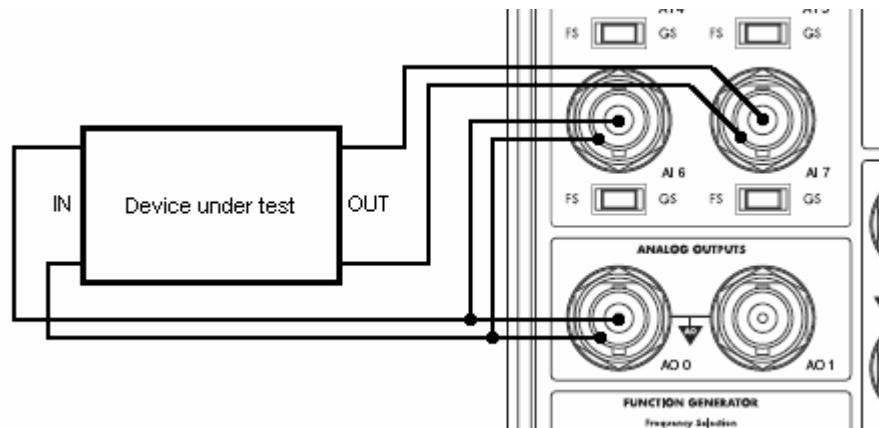


Abbildung 8 – Messaufbau

Um eine erneute Messung auszulösen, muss **restart averaging** betätigt werden. Nun wird erneut eine Mittelung über mehrere Messungen durchgeführt, die Anzahl der Messungen kann im Fenster **number of averages** festgelegt werden.

Mit der Auswahl im Fenster **linear mode** kann festgelegt werden, ob die Messung kontinuierlich ausgeführt wird. Eine kontinuierliche Messung ist nicht zu empfehlen, da dies sehr Ressourcenintensiv ist.

Damit geänderte Einstellungen wie beispielsweise bei **window** oder **excitation** wirksam werden, muss die Anwendung mit

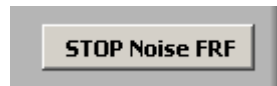


Abbildung 9

angehalten und anschließend mit



Abbildung 10

neu gestartet werden.

Die Magnituden- und Phasenplots können mit **save...plot** in die Zwischenablage kopiert werden. Um Ausschnitte aus den Plots zu betrachten, kann die Skalierung der Achsen geändert werden indem man die Achsenbeschriftung an den Achsen markiert und nach Wunsch ändert (Eingabe mit **Enter**).

3.3 Scope

Wie im Abschnitt *FRF* bereits beschrieben, muss das aktuell laufende VI angehalten werden um ein anderes VI zu starten.

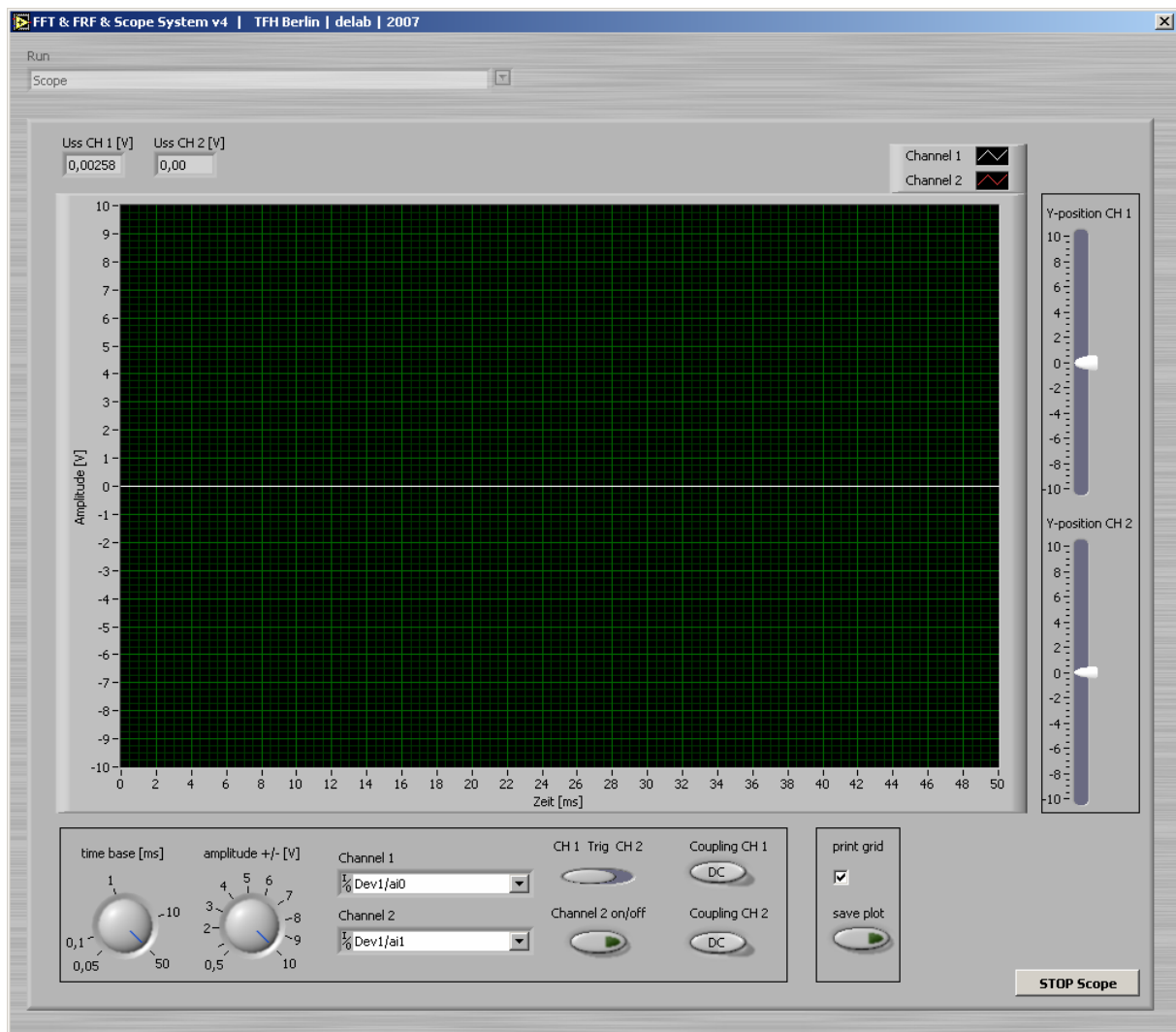


Abbildung 11 – Startkonfiguration Scope

Standardmäßig sind die Kanäle **AI0** und **AI1** als Eingänge für die Messung eingestellt. Diese können jedoch frei gewählt werden. Hierbei ist es wichtig, dass für beide Kanäle unterschiedliche Eingänge der Connector Box gewählt werden da es sonst zu Treiberkonflikten kommt und die Anwendung fehlerhaft beendet wird.

Sämtliche Einstellungen können während der Messung geändert werden und werden sofort übernommen.

Der Trigger löst immer auf Minima im Samplefenster aus. Das Triggerlevel kann nicht geändert werden.

Die Umschaltung der AC/DC-Kopplung geschieht nicht auf Hardwareebene. Bei DC-Kopplung wird der Mittelwert des Samplefensters berechnet und vom Originalsignal subtrahiert.

Die Regelung **time base** bezieht sich immer auf die gesamte Fensterbreite und nicht auf eine Rastereinheit.

Die Samplerate beträgt 1000kS/s wenn Kanal 2 ausgeschaltet ist, 500kS/s pro Kanal wenn beide Kanäle gemessen werden.