A1 Neutronendetektor Frontend-Elektronik

Version: 1.1

Datum: 21.05.2019 Bearbeiter: I.Beltschikow

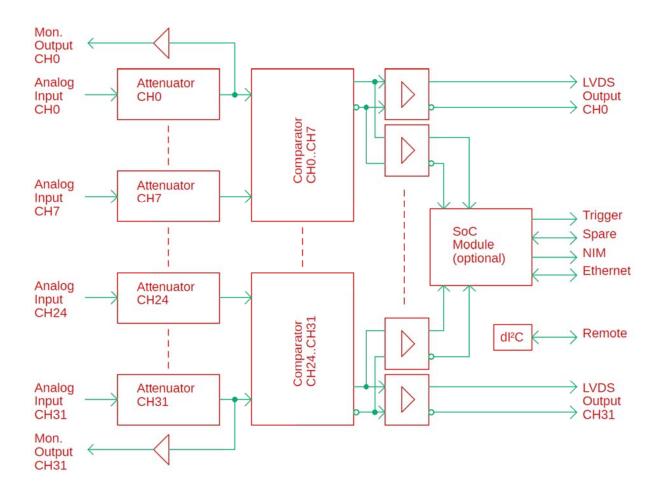
Versionshistorie

Version	Vorgänger	Änderungen	HW	Status	Bearbeiter	Datum
1.0	-	-	Double-NINO-Board-	Gesperrt	IB	26.02.19
			v1.1			
			Single-NINO-Board-			
			v1.0			
1.1	1.0	Kapitel 1 Monitoring-Ausgänge	Double-NINO-Board-	Freigegeben	IB	21.05.19
		hinzugefügt	v1.1			
			Single-NINO-Board-			
			v1.0			

Inhalt

1.	Û	lbersicht	4		
2.	S	tromversorgung	. 5		
3.	Attenuator				
4.	K	omparator	6		
5.	Т	estpulsgenerator	. 6		
6.	l ²	C-Busstruktur	. 7		
7.	Α	nschlussbelegung	. 8		
8.	S	chwelleneinstellung	. 9		
		Stretching			
1	LO.	Doppelpulsauflösung	11		
11.		Time over Threshold	12		

1. Übersicht



Die Frontendelektronik besteht aus 32 analogen Eingangskanälen. Jeder Kanal durchläuft ein einstellbares Dämpfungsglied, bevor das Signal diskriminiert wird und als ein LVDS-Signal am Ausgang zur Verfügung steht. Zusätzlich besteht die Möglichkeit das Analogsignal nach dem Dämpfungsglied gepuffert abzugreifen. Dieses Signal ist mit einem DC-Offset von ca. 0,5V behaftet, der vom NINO-Eingang generiert wird.

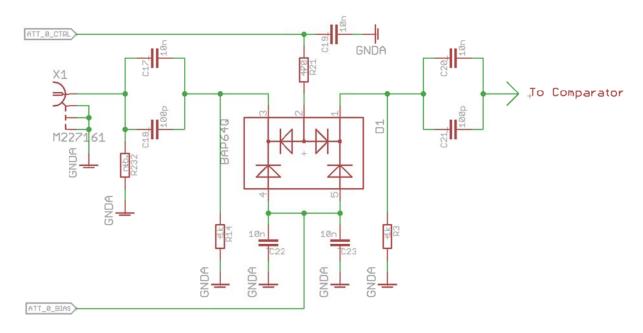
Für die Einstellung der Dämpfung und weiterer Komparatorparameter stehen DACs zur Verfügung. Die Steuerung der DACs erfolgt über einen lokalen I²C-Bus, der nach außen als eine differentielle I²C-Schnittstelle zur Verfügung steht.

Zusätzlich kann das Board mit einem SoC Modul bestückt werden, um die lokale Funktionalität zu erweitern.

2. Stromversorgung

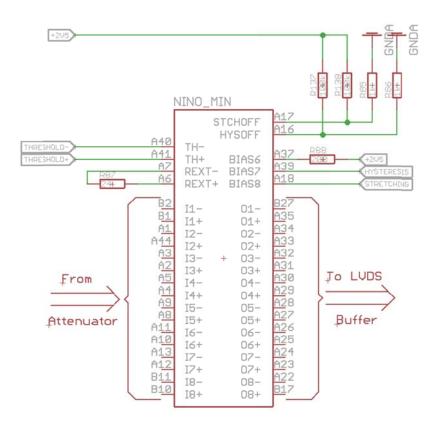
Das Board wird mit +/-5V versorgt. Die Stromaufnahme ohne SoC-Board beträgt +1,5A und -0,4A.

3. Attenuator



Jeder der 32 Abschwächer basiert auf dem IC BAP64Q von NXP. Dabei handelt es sich um einen 4-PIN-Dioden Abschwächer. An den Pins 4 und 5 wird eine referenzstabilisierte Spannung angelegt, um die Dioden vorzuspannen. Mit einer verstellbaren Spannung am Pin 2 kann die Dämpfung eingestellt werden.

4. Komparator



Als Komparator kommt das ASIC NINO vom CERN zum Einsatz. Dabei handelt es sich um einen 8-Kanal-Komparator. Als Signaleingang werden jeweils nur die negativen Eingänge benutzt. Die positiven Eingänge sind nicht beschaltet, da diese intern mit 500hm abgeschlossen sind.

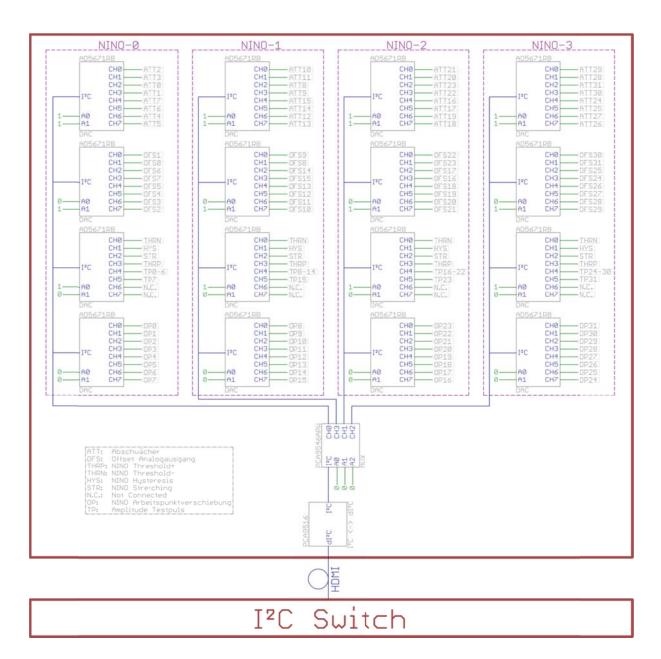
Der NINO bietet die Möglichkeit eine globale Schwelle über die Eingänge TH- und TH+ einzustellen. Weiterhin kann eine Hysterese und Ausgangspulsverlängerung eingestellt werden.

Der Ausgangspuls ist differenziell und entspricht weitestgehend dem LVDS-Standard. Dieser wird nochmals von einem 8-Kanal-LVDS-Buffer (FIN1108) gepuffert.

5. Testpulsgenerator

Das Board bietet die Möglichkeit einen Testpuls auf die analogen Eingänge einzuspeisen. Dabei wird zwischen einem Single- und Multi-Channel-Testpuls unterschieden. Der Single-Channel-Testpuls wird auf den jeweils letzten NINO-Eingang eingespeist (CH7, CH15, CH23 und CH31). Der Multi-Channel-Testpuls ist mit allen anderen Kanälen verbunden. Die Pulsamplitude ist mit Hilfe von DACs einstellbar.

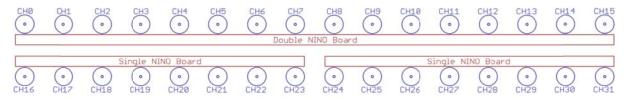
6. I²C-Busstruktur



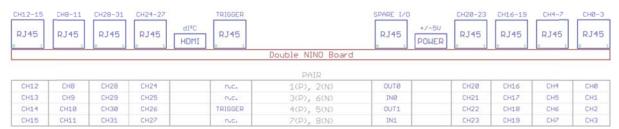
Alle DACs haben eine Auflösung von 12Bit (Einstellbereich 0..4095).

7. Anschlussbelegung

Sicht von vorne



Sicht von hinten

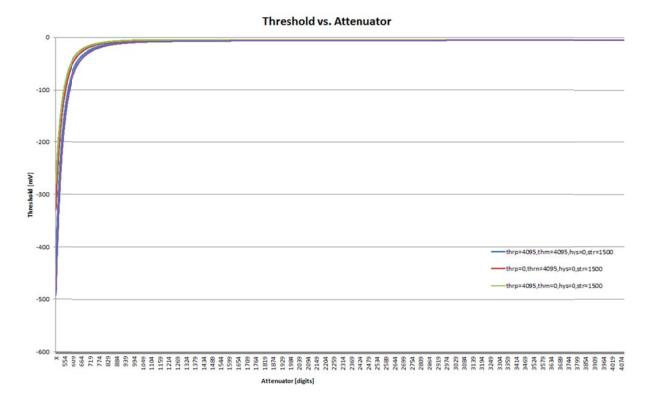


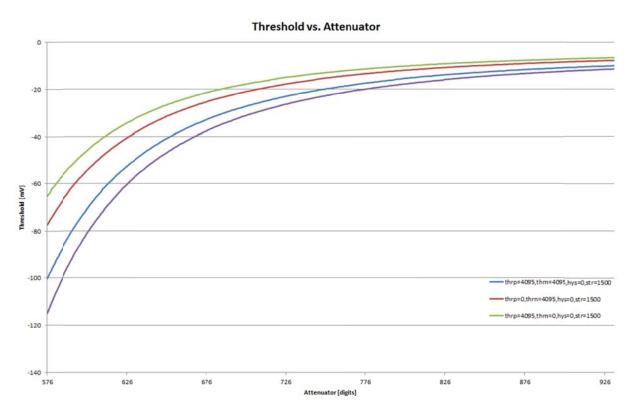
Anschlussbelegung HDMI

Anschlussbelegung HDM					
Pin	Funktion				
1, 3	Single-Channel-Testpuls				
4	/dSDA				
6	dSDA				
7	dSCL				
9	/dSCL				
10, 11	Multi-Channel-Tespuls				
13	Hardware-Reset				
14	Nicht verbunden				
2, 5, 8,	Ground				
11,					
16-19					

8. Schwelleneinstellung

Dargestellt ist die sich ergebende Schwelle in Abhängigkeit von der eingestellten Abschwächung.

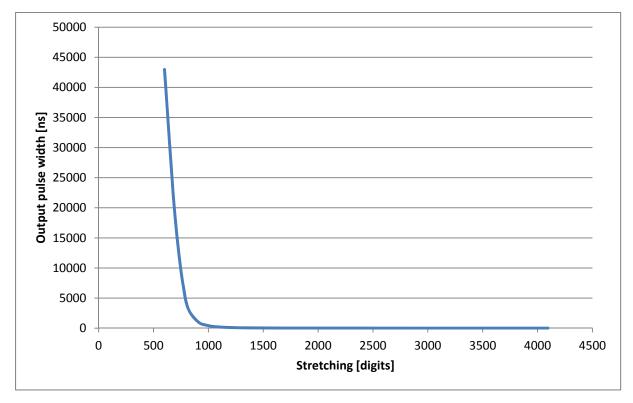


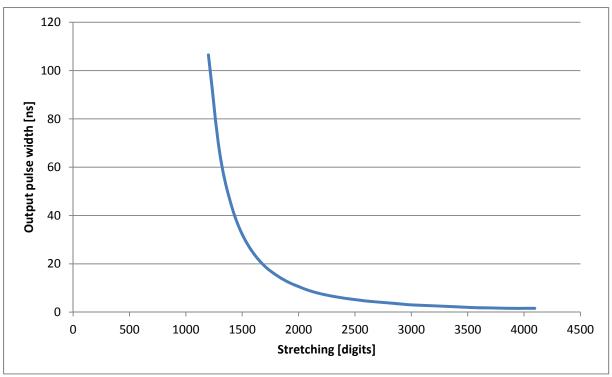


9. Stretching

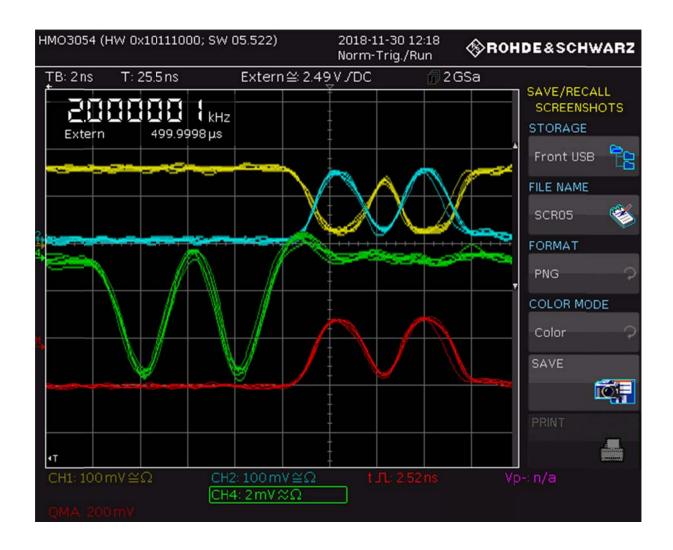
Dargestellt ist die Ausgangspulsbreite in Abhängigkeit vom eingestellten Stretching.

Das Stretching ist nicht retriggerbar d.h. ein weiterer Puls am Eingang verlängert den Ausgangspuls nur um den Betrag der Eingangspulsbreite.





10. Doppelpulsauflösung



CH4: Input

CH1 & CH2: LVDS-Output

QMA: CH2-CH1

Der NINO ist in der Lage Pulse mit einem Abstand von ca. 4ns zu trennen.

11. Time over Threshold

Dargestellt ist die Ausgangspulsbreite in Abhängigkeit von der Eingangsamplitude.

