

DENEX-300TN

ARBEITSEINWEISUNG

DENEX-300TN ARBEITSEINWEISUNG

1.0 Aufnahme der Kennlinie des Detektors DENEX-300TN

Die in der Tabelle zugrunde liegenden Messwerte sind in Abb. 1 in Form einer Grafik dargestellt.

U-Anode	U-Drift	Count/10s
2100	1000	81
2150	1000	302
2200	1000	1050
2250	1000	2888
2300	1000	4977
2350	1000	7657
2400	1000	9969
2450	1000	11833
2500	1000	13215
2550	1000	14537
2600	1000	15619
2650	1000	16152
2700	1000	16581

U-Anode	U-Drift	Count/10s
2750	1000	16838
2800	1000	17128
2850	1000	17261
2900	1000	17404
2950	1000	17504
3000	1000	17606
3050	1000	17786
3100	1000	18191
3150	1000	19672
3200	1000	24170

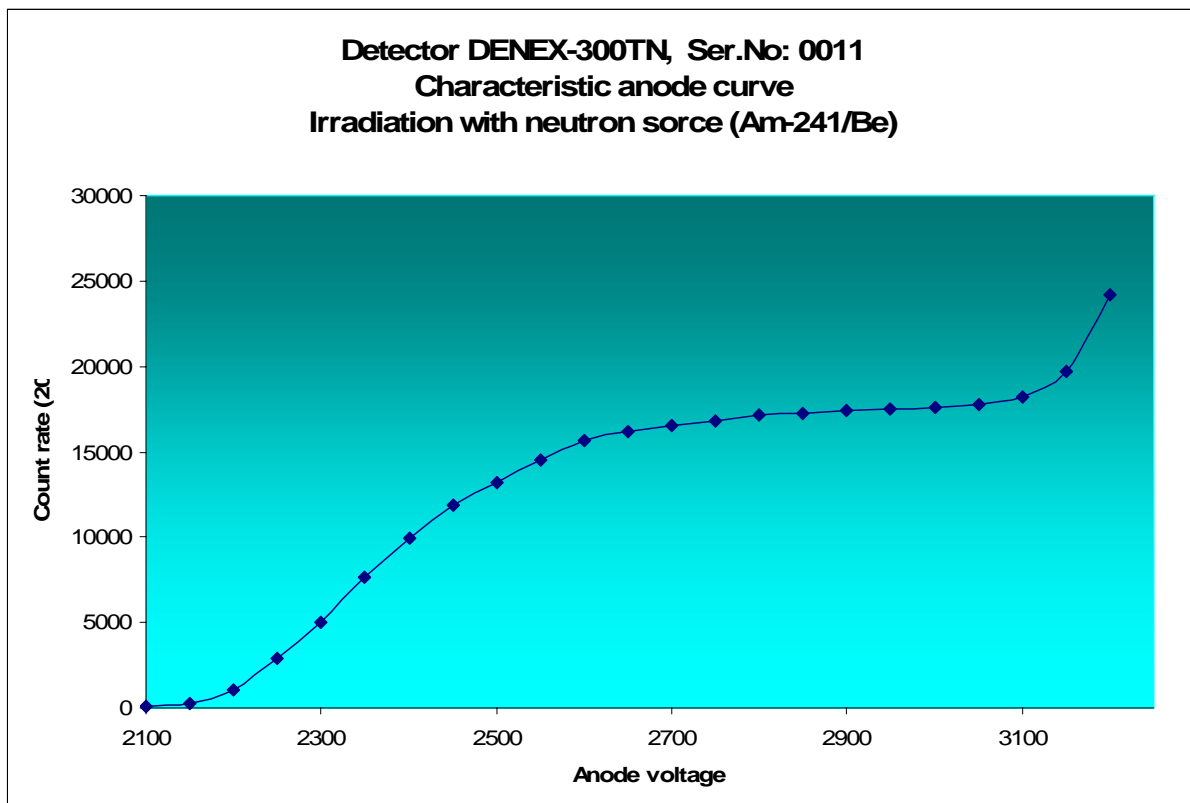


Abb. 1 Anodenkennlinie des Detektors DENEX-300TN

Die in der Tabelle zugrunde liegenden Messwerte sind in Abb. 2 in Form einer Grafik dargestellt.

U-Drift	Count/10s
0	9764
50	10935
100	11966
150	13102
200	14030
250	14796
300	15483
350	15920
400	16186
450	16408
500	16560
550	16708
600	16835

U-Drift	Count/10s
650	16890
700	16977
750	17062
800	17132
850	17190
900	17288
950	17305
1000	17356
1050	17352
1100	17385
1150	17360
1200	17330
1250	17304

U-Drift	Count/10s
1300	17256

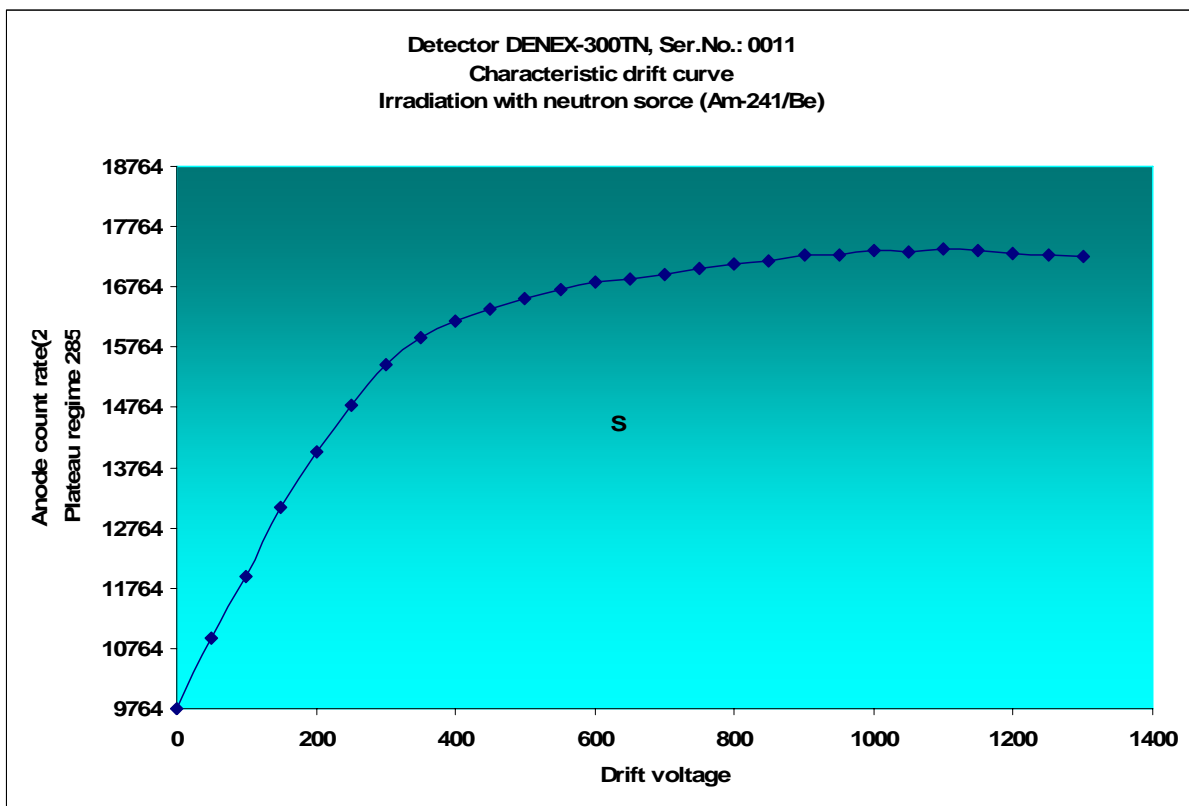


Abb. 2 Driftkennlinie des Detektors DENEX-300TN

2. Installation und Inbetriebnahme des Detektors

2.1 Generell sicherzustellende Randbedingungen für die Handhabung und den Betrieb des Detektors.

Der Detektor DENEX-300TN/B ist ein äußerst empfindliches Messinstrument, das generell mit äußerster Sorgfalt zu behandeln ist. Er darf insbesondere nicht mechanisch bearbeitet und keinen Erschütterungen ausgesetzt werden.

Wenn der Detektor in Betrieb genommen oder betrieben wird - dies bedeutet, dass Spannung an die Anode oder die Driftelektroden angelegt werden- ist sicherzustellen, dass:

- Der Detektor mechanisch nicht belastet wird wie Stöße oder Vibrationen; er darf aber auf einem Goniometer betrieben werden.
- Keine Hochspannungsabschaltung durch plötzlich entfernen der SHV-Stecker aus dem Filter. Diese können zur Beschädigung der Anodenelektrode und alle Vorverstärker führen. Es wird empfohlen die Hochspannung auszuschalten, immer über Hochspannungsversorgung, weil sie eine sehr große Zeitkonstante aufweist und damit keine unzulässig schnellen Spannungsänderungen ($\delta U/\delta t$) zuläß.

2.2. Einschalten des Detektors

- Schalten Sie den Detektor zusammen mit der Elektronik z. B. nach Vorschlag Abb. 11 ein.
- Schalten Sie einen guten Oszilloskop z.B. TEKTRONIX TDS 784D an den Ausgang des Anoden-Vorverstärkers an.
- Aus dem Verlauf der Anodenkennlinie wird der Arbeitspunkt des Detektors bestimmt.

Wir empfehlen die Anodenspannung als erste Spannung einzuschalten und nicht höher als:

+ 2850 V

anzustellen und die Driftspannung als zweite Spannung, das Limit von:

- 1100 V

NICHT zu überschreiten und konstant zuhalten bei jedem Anodenspannungswert.

Lesen Sie bitte die Erklärung auf Seite 4 –Die Kennlinie-! Stellen Sie die Anodenspannung auf ca. +2850 V (Plateaumitte) und der Driftspannung auf -1000V konstant ein.

- Öffnen Sie den Neutronenstrahl. Jetzt sind die Neutronensignale am Ausgang des Anodenvorverstärkers zu sehen..
- Überprüfen Sie durch den Oszilloskop die Anoden- bzw. die Kathodensignale.
- Programmieren Sie die interne Verzögerung des Constant Fraction Discriminator wie folgt (HMI-Berlin, Dr. Thomas Wilpert- und Dr. Winfried Altmann-Methode):
 - Schließen Sie eine beliebige Delay-Line des Detektors zum Beispiel: X wie in Abb. 3 schematisch dargestellt wird.
 - Programmieren Sie das Daten-Erfassung-System wie folgt:
 - Die TDC-Range auf 1x50 ns und die ADC-Range auf 1k von der Dual TADC 7072T
 - Aktivieren Sie nur eine ADC des MP-3 mit dem Range-Preset auf 1024.
 - Programmieren Sie die Spectra des MP-3 auf 1024.
 - Achten Sie darauf, dass die Koaxialleitungen: Vom Signal splitter zu Eingang CH 1 und CH 2 **gleich lang sind**.
 - Das VerbindungsKoaxialkabel zwischen Ausgang CH 2 und Stop Eingang von der TADC 7072T muss ca. 5 cm länger sein, als die von CH 1 und Start.
 - Geben Sie die Neutronen an den Detektor frei.
 - Durch umstecken der internen CFD-Delay-Line der Kanäle CH1 und CH2, stellen Sie die schmalste Pickbreite ein (Abb. 4).

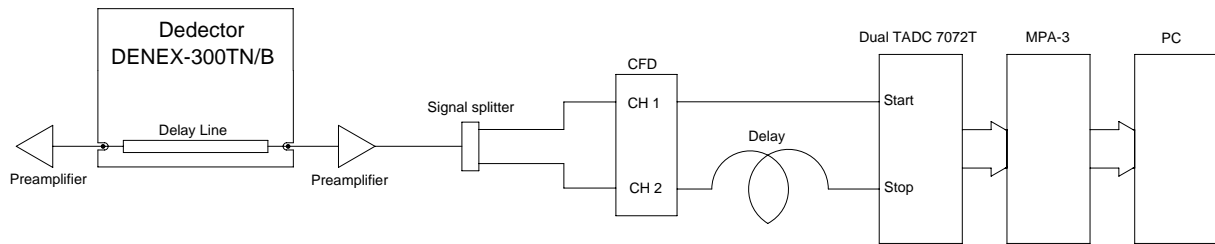


Abb.3 Schema für die Einstellung der internen CFD-Verzögerung

- g)** Stellen Sie der „Zerocrossing“ des Constant Fraction Discriminator ein, entsprechend jeden Kanal so, dass das Rauschen gerade unterdrückt wird.
- h)** Stellen Sie eine Verzögerungszeit von 400 ns durch den Delay-Antrieb-Drehknopf (Marke auf Stellung ca. 4,5) für beide Delay and Gate Generators ein.
- i)** Programmieren Sie jetzt den 2D-MCA und starten ihn. Sie sollten jetzt ein wachsendes Spektrum im PC-Display sehen.
- j)** Durch leichtes drehen der beiden Delay-Antrieb-Drehknöpfe am Delay and Gate Generators, können Sie, wenn erforderlich, das aufgenommen Spektrum zentrieren und symmetrisieren.

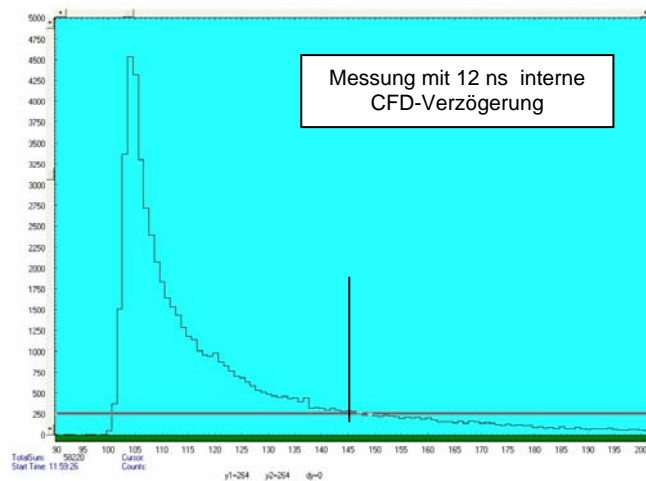
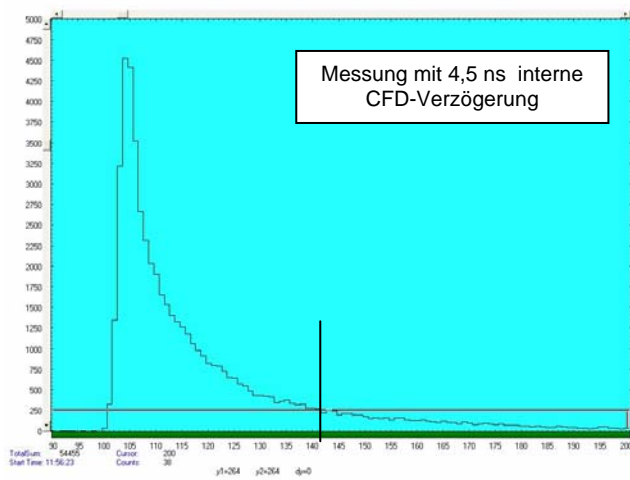
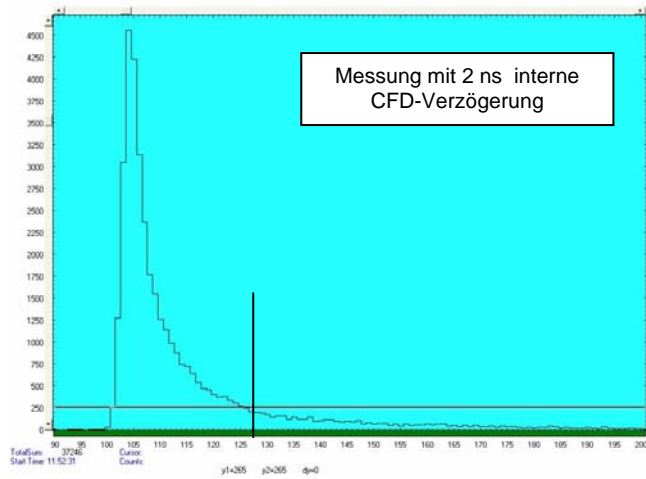


Abb.4 CFD-Walk des CFD

3.0 Gamma Unterdrückung

Voraussetzung für eine optimale Untergrundminimierung ist immer eine gute Abschirmung des Detektors durch Polyäthylen- und Borkarbidplatte die die vagabundieren Neutronen aus dem Reaktor und aus den Nachbarexperimenten abschirmt.

Jedoch ganz ohne Untergrund, auch bei garantierter Neutronen Freizone, ist es nicht möglich, weil die unvermeidlich Unreinheit des Zählgas des Detektors durch die Hochspannung ionisiert und sich neigen anzuzünden wie z.B. ein Leuchtstoffrohr einer Zimmerbeleuchtung. Dieser Vorgang ist aber nicht stabil, weil ein zusätzliches Gasbeigemisch diesen Vorgang sofort unterbindet (Löschgas). Dieses Phänomen verursacht ungewollte Signale, deren Zählrate und Amplitude von der Höhe der Anodenhochspannung abhängig ist. (Störeffekt. Siehe Absatz 2.5)

Dieses Löschgas (CF_4) hat auch die Funktion den Weg der Protonen und der Tritium aus der Reaktion eines Neutrons im Detektorzählgas (Sekundärionisation. Siehe Absatz 1.1 Arbeitsprinzip eines DENEX-Detektors) zu beschränken und somit entsprechend einer Ortsauflösung zu erlangen.

Die Photonen (γ), die aus der Detektorabschirmung entstehen, werden von dem Löschgas CF_4 nachgewiesen und tragen auch an einem zusätzlich störenden Zuwachs des Untergrunds bei.

Die Abhilfe hier ist die Reduktionsmenge des CF_4 -Gases im Detektor, die nicht immer möglich ist, oder man dreht an dem CF-Diskriminator „Zerocrossing“ Potentiometer, bis am Ausgang des Diskriminators die γ -Zählrate „0“ wird.

An besten, man nimmt einen Oszillografen, der an die Detektorvorverstärker geschaltet wird und man misst die Signalamplitude an deren Signalausgänge in Volt. Entsprechend stellt man das jeweilige Zerocrossing-Potentiometer mit Hilfe eines Voltmeters ein.

3.2 Ausschalten des Detektors

Der Detektor wird „ausgeschaltet“, indem die Spannungen an der Anode und den Driftelektrode auf **NULL Volt** gefahren werden. Die Reihenfolge der Spannungsabschaltung zwischen der Drift- und der Anodenspannung ist ohne Bedeutung.

3.3 Kontrolle des Detektors

Der Detektor ist ein mit Edelgas gefülltes geschlossenes Geräte. Praktisch hat er eine unbegrenzte Lebensdauer und somit braucht er keine Wartung. Allerdings können Undichtigkeiten und Alterungsprozesse zu einer Veränderung der Detektorcharakteristik führen.

Der Detektor wurde bei der DENEX auf Dichtigkeit geprüft. Der Gasdruck wird sich innerhalb eines Jahrzehntes unwesentlich verändern.

Sollte eine Undichtigkeit auftreten, könnte dieses zu Beschädigung der Anodenelektrode führen.

In diesem Fall sind die besonderen Maßnahmen zu beachten, die nachfolgend ausgeführt werden:

- a) Die elektrischen Anschlüsse sind gemäß den Ausführungen unter Abb. 11 oder Abb. 12 (Arbeitsprinzip eines DENEX-Detektors) zu überprüfen. Insbesondere ist sicher zu stellen, dass die Anode eine positive und die Driftelektroden eine negative Spannung zugeführt wird.
- b) Weiter müssen die Zuleitungen zu den Anodenvorverstärkern an einem Zählmessplatz angeschlossen via CFD sein.
- c) Ein Oszillograf sollte die Signale des Anodenvorverstärkers anzeigen.
- d) Anodenspannung einschalten und auf NULL VOLT einstellen.
- e) Die Driftspannung einschalten und auf – 1000 V einstellen.
- f) Der Zerocrossing des Anodendiskriminators ist \leq als 10mV einzustellen.
- g) Die Neutronen werden den Detektor geleitet.
- h) Die Anodenspannung langsam erhöhen bis die ersten Neutronensignalen an dem Oszillografen erscheinen (der Detektor sollte ab ca. +2200 V anfangen zu arbeiten).

- i) Durch ablesen der Anodenzählrate/Zeit an dem Messplatz und Stufenweises erhöhen der Anodenspannung, sollte kontrolliert werden, ob die Anodenkennlinie wie in Abb. 20 in etwa gleichkommt.
Ist dies nicht der Fall, ist die DENEX sofort zu unterrichten, da sonst eine eventuelle Garantieansprüche verloren gehen.