Praktikum Experimentelle Teilchenphysik

Messung der Lebensdauer kosmischer Myonen

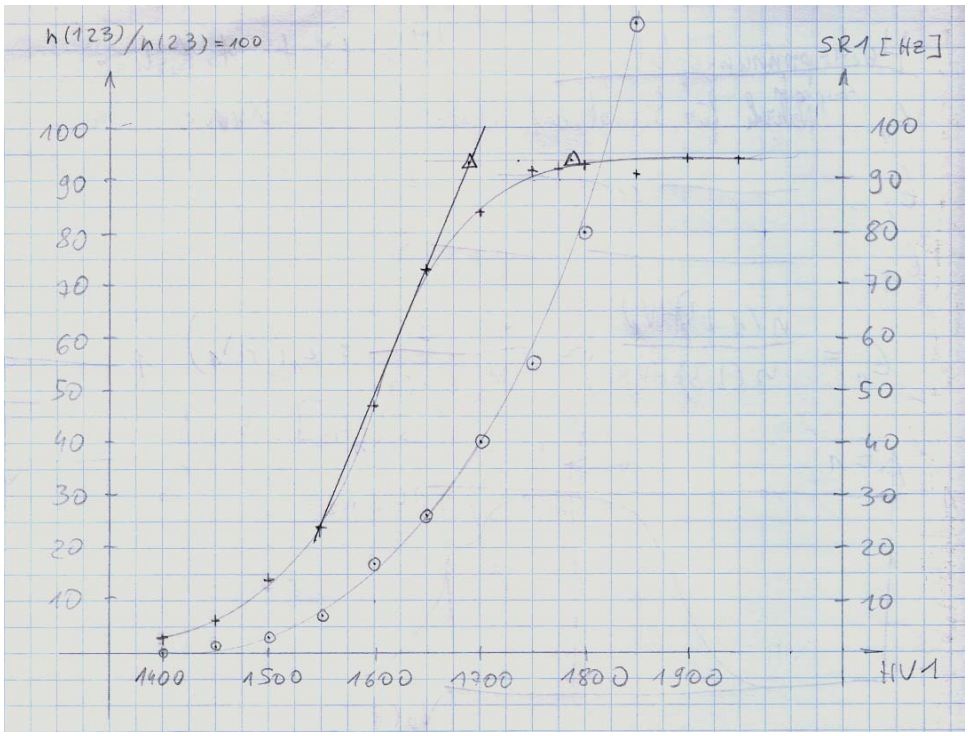
1. Bestimmung der optimalen HV der Photomultiplier (Plateukurven)

Um die Hochspannungen festzulegen, die an den Photomultipliern angelegt werden sollen wird für verschiedene Spannungen die Ansprechwahrscheinlichkeit jedes Szintillators sowie die Einzelrate der Ereignisse für den jeweiligen Detektor bestimmt. Dabei sollte die Ansprechwahrscheinlichkeit möglichst groß sein, während die Einzelrate nicht zu hoch werden darf. Zunächst werden die Schwellwerte für die Diskriminatoren auf 50 mV eingestellt. Die Breite der NIM-Signale dieser Diskriminatoren wird auf jeweils 60 ns festgelegt und die HV aller Photomultiplier anfänglich auf 1800V gestellt.

Zur Bestimmung der Ansprechwahrscheinlichkeit ε des ersten Photomultipliers (ε_1) wird eine Koinzidenz realisiert, bei der alle drei Photomultiplier ein Signal liefern müssen, und eine zweite, wo nur die Photomultiplier 2 und 3 (mittlerer und unterster Szintillator) ansprechen müssen. Das Verhältnis aus den beiden Koinzidenzen liefert den Wert für ε_1:

$$\varepsilon_1 = \frac{n(1\cdot 2\cdot 3)}{n(2\cdot 3)}$$

Gemessen wird also das Verhältnis der Anzahl der Ereignisse in Koinzidenz 1 und Koinzidenz 2 innerhalb eines festen Zeitraums von 10 Sekunden bei verschiedenen Werten der Hochspannung für Photomultipliers 1 (100 V Schritte, Start bei 1000V, Ende bei 2400V; danach im Bereich des Anstiegs in kleineren Schritten) und in einen Plot eingetragen. Gleichzeitig wird die Einzelrate gemessen, mit der der Photomultiplier 1 anspricht, und ebenfalls in den Plot eingezeichnet. Die Hochspannung wird im Folgenden so festgelegt, dass sie 100V über dem Schnittpunkt der Tangente an die Kurve beim Anstieg und die Tangente des Plateaus liegt.



Diese Messung ist für jeden der drei Photomultiplier durchzuführen.