Anhang D :
Nachweis von δ-Elektronen mit der inneren Szintillatorlage

Triggerdefinition

Wie in Kap. 2 ausgeführt, können δ-Elektronen mit der inneren Detektorlage registriert werden, indem man die Multiplizität als Triggerbedingung verwendet. Die Auslese der szintillierenden Fibern erfolgt mit dem PCOS III-System [LAH92], [LEC93]. Die Eingangsmodule (2731A) können für je 16 Fibern ein „wired or“ zu Verfügung stellen. Dabei werden die Signale der 16 Fibern über ein nicht trennbares Oder verknüpft, so daß die Auflösung in φ durch Stränge dieser Breite gegeben ist. Für jeweils eine Helix werden mit einer Majority-Lookup-Unit alle Events mit der Multiplizität 1 ausgefiltert. Zu Testzwecken können die Einzelsignale in einem Scaler aufaddiert werden. Die Triggerbedingung für ein Auslesen des PCOS-III ist erfüllt, wenn in beiden Helixwindungen jeweils genau ein Durchstoßpunkt registriert wird.

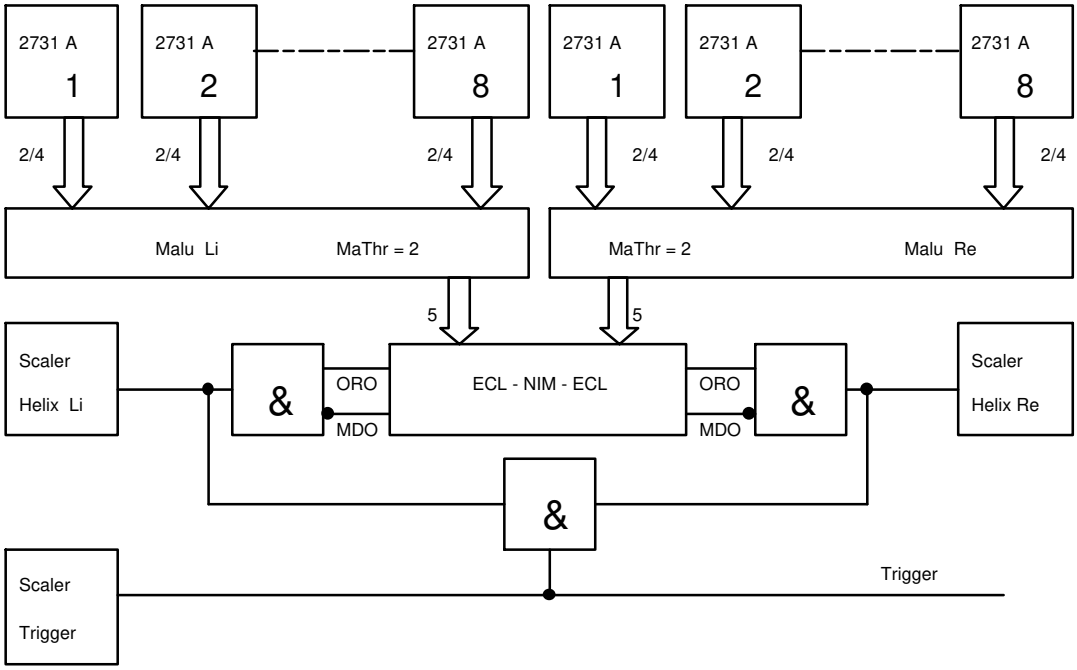

Abb. D1 : Triggerlogik für das Auslesen der δ-Elektronen mit der Innenlage

Rekonstruktion des Streuwinkels

Die Triggerbedingung gilt unabhängig vom Winkel θ. Um hier einen Winkelbereich zu definieren, wird im zweiten Schritt der Durchstoßpunkt rekonstruiert. Die hierzu erforderliche Zuordnung der Fibern erfolgt zunächst für jede Helix separat in Lookup-Units, um die Einzelfibern den Strängen zuzuordnen. In einem zweiten Schritt wird ein Bereich in θ durch die Verknüpfung in einer weiteren Lookup-Unit ausgeblendet. Hier ist durch eine entsprechende Umprogrammierung die Breite und mittlere Lage des Winkelbereichs frei definierbar.

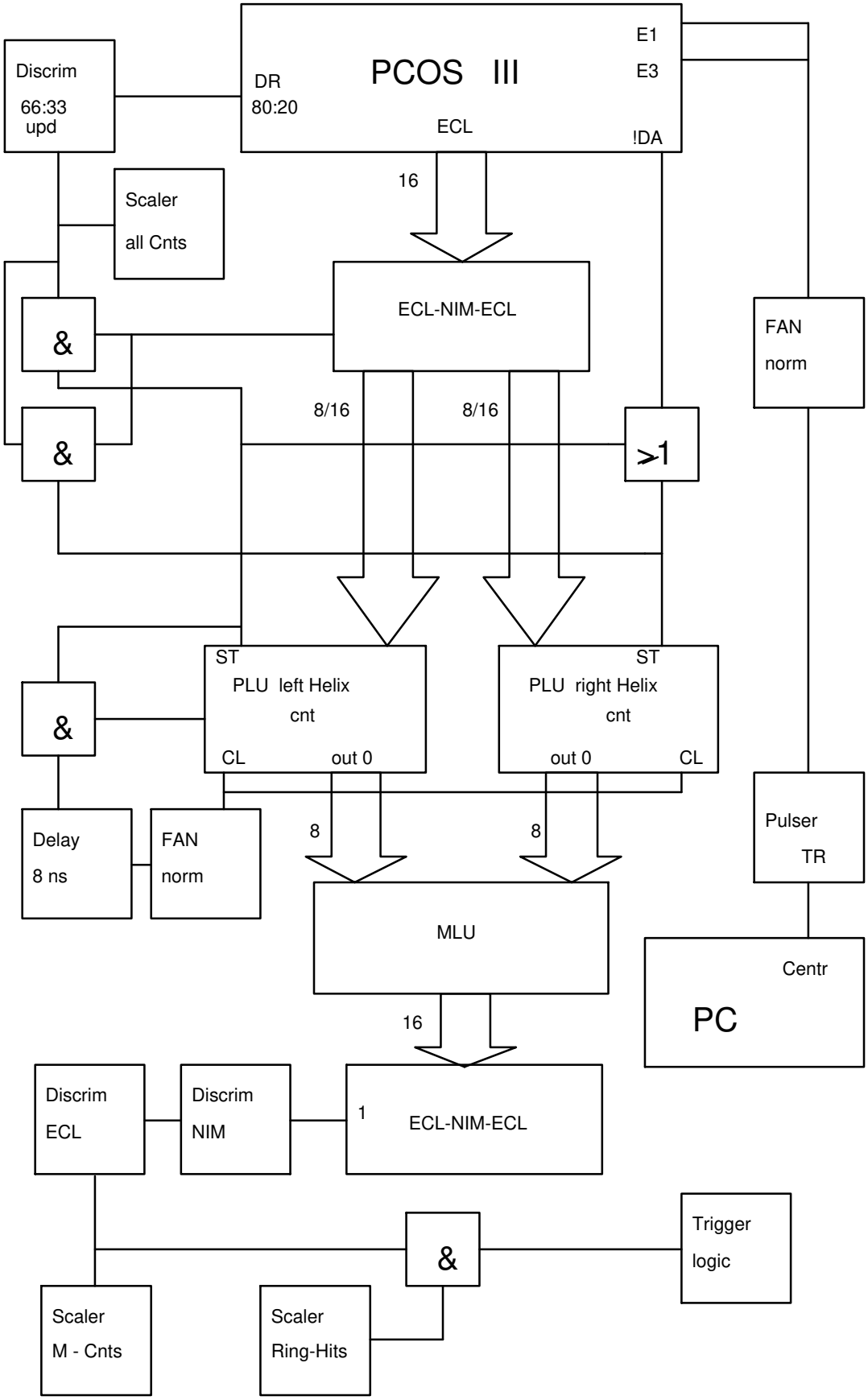

Abb. D2 : Ausblenden des Winkelbereichs für δ-Elektronen in der Innenlage

Dieser Teil arbeitet freilaufend und reagiert damit auf alle Signale, die am Ausgang des PCOS-III anliegen, also auch auf alle von anderen Triggern ausgegeben Daten. Deshalb werden alle Signale am Ausgang nochmals mit dem Multiplizitätstrigger verknüpft, um zufällige Koinzidenzen zu unterdrücken. Die verbleibenden Pulse werden schließlich einem Scaler zugeführt.
In analoger Weise kann auch eine Rekonstruktion des Azimutstreuwinkels vorgenommen werden. Bei der Bestimmung des Durchstoßpunktes in φ und θ finden folgende Formeln Verwendung [WIE94] :

$$\theta = \operatorname{arc\,cot}\left[\frac{360^\circ}{qN}(l-r)\right] \qquad \text{für } l\text{-}r \geq 0 \qquad \text{(D.1)}$$

$$\theta = \operatorname{arc\,cot}\left[\frac{360^\circ}{qN}(l-r+N)\right] \qquad \text{für } l\text{-}r < 0 \qquad \text{(D.2)}$$

$$\varphi = \frac{360^\circ}{N}(l+r) \qquad \text{für } l\text{-}r \geq 0 \qquad \text{(D.3)}$$

$$\varphi = \frac{360^\circ}{N}(l+r+N) \qquad \text{für } l\text{-}r < 0 \text{ , } l\text{+}r < N \qquad \text{(D.4)}$$

$$\varphi = \frac{360^\circ}{N}(l+r-N) \qquad \text{für } l\text{-}r < 0 \text{ , } l\text{+}r \geq N \qquad \text{(D.5)}$$

mit r,l : Fasernummer der rechts bzw. links gewickelten Lagen
N : Anzahl der Fasern pro Helix (=320)
q : Konstante für die jeweilige Faserlage, wird durch den Abwicklungswinkel und den Radius der Lage definiert (s. [WIE94]

Der entsprechende Verdrahtungsplan ist in Abb. D2 dargestellt. Die zusätzlichen Scaler dienen zu Testzwecken, der PC-Aufbau mit Pulser wurde verwendet, um durch Simulationen das korrekte Funktionieren des Konzepts zu überprüfen. Alle nicht erwähnten Komponenten dienen der Pulsformung und Komplettierung der Elektronik. Da die Datenaufnahme auf dem für das EDDA-Experiment vorgesehenen Eventrechner noch nicht einsatzbereit war, wurden die Tests mit dafür separat entwickelten Programmen durchgeführt.
Da im jetzigen Experimentaufbau nur noch die Einsatzmöglichkeit im Bereich der Diodenfenster besteht, ist der Winkelbereich auf etwa 35°-45° festgelegt (vgl. Kap.2).