

Zusammenfassung

Das Karlsruher Luftschauerexperiment KASCADE ermöglicht durch eine in seinem Zentraldetektor eingebaute Schicht von 456 Plastiksintillatoren mit einer sensitiven Fläche von 205 m^2 und einer Zeitauflösung von $\sigma \approx 2 \text{ ns}$ die Messung von Myonankunftszeitverteilungen in ausgedehnten Luftschauern. Zur Teilchenidentifikation werden Vieldraht-Proportionalkammern verwendet, die eine Selektion von Myonen mit Energien $> 2 \text{ GeV}$ erlauben. Die Parameter der elektromagnetischen Schauerfront können mit Hilfe eines auf $200 \cdot 200 \text{ m}^2$ ausgedehnten Detektorfeldes bestimmt werden. Das Zeitmessungssystem ist mit Regelungs- und Autokalibrierungsfunktionen ausgestattet, so daß auch für lange Meßzeiten Driften in der Zeitmessung erkannt und korrigiert werden können. Erste Messungen von KASCADE-Myonankunftszeitverteilungen werden mit Ergebnissen des Haverah-Park-Experiments verglichen. Neben der longitudinalen Dispersion der myonischen Schauerkomponente wird insbesondere die Abhängigkeit der Ankunftszeitverteilungen T vom Zenitwinkel θ des Luftschauers und dem Abstand r der Myondetektion zum Schauerzentrum untersucht. Beide Luftschauer-Experimente messen in unterschiedlichen Abstandsbereichen. Eine Übereinstimmung zwischen ihren Daten kann nur unter der Annahme einer quadratischen r -Abhängigkeit von $\partial T / \partial \sec(\theta)$ erzielt werden. Dieser funktionale Zusammenhang ist auch das Ergebnis eines einfachen geometrischen Modells für die Myonankunftszeitverteilungen.

Abstract

Setup of the Trigger and Timing Facility of the KASCADE Central Detector and Investigation of Muon Arrival Times in Extended Air Showers

The Karlsruhe air shower experiment KASCADE allows measurements of muon arrival times in extended air showers using a layer of 456 plastic scintillators installed in its central detector with a sensitive area of 205 m^2 and a time resolution of $\sigma \approx 2 \text{ ns}$. Particle identification is done with multiwire proportional chambers able to select muons above an energy threshold of 2 GeV . The parameters of the electromagnetic shower front are measured by a $200 \cdot 200 \text{ m}^2$ detector array. The timing system includes features for automatic control and calibration allowing the recognition and correction of drifts in the time measurements even for long run times. First measurements of muon arrival time distributions are compared with results of the Haverah Park experiment. Apart from the longitudinal dispersion of the muonic component we analyse the dependency of the muon arrival time distributions T on the zenith angle θ of the air shower and the distance r between muon detection and shower core location. Both air shower experiments take their data in different distance regions. They agree only for the assumption of a r^2 -dependency of $\partial T / \partial \sec(\theta)$. This dependency can be derived from a simple geometric model for the muon arrival time distributions.