

Alice Dimuon trigger

L. Aphetche, Ch. Finck, J.-P. Cussonneau, L. Luquin, G. Martinez, J.-L. Beney, R. Berny, S. Bouvier, P. Pichot, Ch. Renard and D. Roy.

La collaboration du système de déclenchement du spectromètre à muons d’Alice rassemble les laboratoires de l’INFN (Turin-Italie), LPC (Clermont-Ferrand France) et SUBATECH. Les chambres à plaques résistives ont été choisies pour équiper ce système. Notre laboratoire s’est surtout impliqué dans la partie de l’électronique « intelligente » en collaboration avec le LPC (cartes locales et régionales) ainsi que la carte d’acquisition des données. Nous sommes aussi responsables de l’interface avec le système d’acquisition global d’Alice. Des prototypes de cartes régionales ont été réalisés et sont en phase de test. Une première version de la carte de lecture est en train d’être testée.

Trigger architecture:

The trigger system consists of 4 planes of 18 Resistive Plate Chambers (RPC), located between 16 m and 17 m from the IP (just behind the iron wall) and operating in the streamer mode with a gas mixture of Ar, CH₂F₄, C₄H₁₀ and SF₆ [1]. For the pp runs, a grand avalanche operating mode is being investigated to reduce the aging effect of RPCs. Signals in individual strips of the RPC are treated by a dual threshold discriminator (ADULT) [2]. The time resolution of the 2 mm gap RPC equipped with the ADULT chip is of the order of 1 ns. Information from the 21,000 strips is processed locally by the so-called local cards [3] (234 cards + spares), determining roughly the transverse momentum of the muon track.

A sketch of the electronics architecture is shown in Fig. 1. The 234 local cards are dispatched in 16 crates, each equipped with a controller (called the regional card). The global card collects the full information from regional boards and determines the trigger condition of the event in less than 700 ns. The global card is connected to the central trigger process (CTP) of Alice. The data from the regional crates and from the global card are steered to the readout card (Dimuon Arm Readout Controller). This latter is connected to the central data acquisition system of Alice (DATE software).

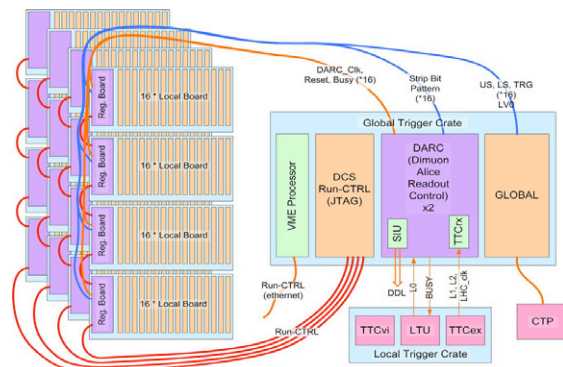


Fig. 1: Schematic view of the trigger electronics architecture.

Different trigger types are possible: low pT pairs (above 1 GeV/c for J/ψ studies), high pT pairs (above 2 GeV/c for Y studies), like-sign muon pairs, single muons, etc. The muon trigger delivers information to the central trigger processor for the generation of the ALICE level 0 trigger.

A full test of the RPC equipped with the front-end electronics and with the local boards was performed at GIF in 2002 [4]. Track reconstruction efficiency was found to be higher than 98 % [5].

Local, regional and DARC boards:

The local cards, as well as the 16 crates, have been produced. A customized VME bus (J2)

for these crates has also been designed and produced.

A few prototypes of the regional board have been produced. The algorithms of the cards and connections with the local boards have been successfully tested. More details about the development of this card can be found in this report. Fig. 2 shows a photograph of one of the regional card prototypes.

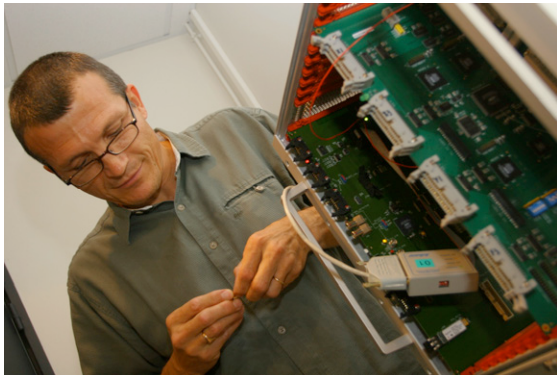


Fig. 2: Regional card test bench.

Five prototypes of the first version of the DARC cards have been built. This version handles only one regional card but it has an interface with the CTP. The readout with DATE software and the interface with the CTP emulator (Local Trigger Unit) have been achieved. More details about the DARC board can be found in this report. Fig. 3 shows the first version of the DARC card.

The main goal is now a complete test of the whole electronics: 16 crates with 16 local cards and one regional board, the DARC and global cards. A specific room has been prepared in terms of power supply and cooling in order to perform this test. The whole chain has to be checked before installation at point 2 (CERN, Geneva), expected at the end of 2006.

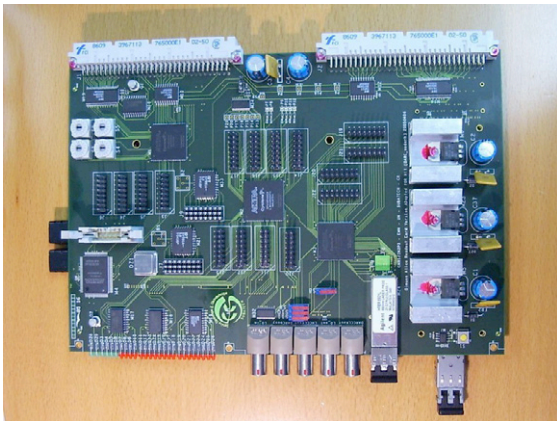


Fig. 3: First version of the DARC card.

Afin de pré-sélectionner les événements pouvant contenir des muons issus d'une décroissance de quarkonia lourds (particules contenant un quark c ou b), un système de déclenchement a été mis en place dans le spectromètre à muons. Ce système est composé de deux stations ayant chacune 19 chambres de type RPC (chambre à plaques résistives). Le signal de ces chambres est mis en forme puis analysé grâce aux cartes « intelligentes » locales. Les cartes régionales sont en charge de la gestion et l'interconnexion entre les cartes locales qui se trouvent réparties dans 16 châssis.

Une carte globale centralise les informations des 16 cartes régionales afin de pouvoir sélectionner les événements intéressants pour la physique dans un laps de temps inférieur à la micro-seconde.

La carte d'acquisition appelée DARC rassemble les informations utiles de toutes les cartes et les met en forme avant de les transmettre à l'acquisition centrale d'ALICE. Cette carte permet aussi de faire l'interconnexion avec le trigger central d'ALICE.

Les cartes locales ont été produites sous la responsabilité de nos collègues du LPC. Des prototypes des cartes régionales et DARC sont en phase de test.

L'installation de toute la chaîne électronique va s'effectuer au sein du laboratoire avant l'envoi au point 2 près de Genève.

[1] R. Arnaldi et al. for the ALICE collaboration, N.I.M. A 451 (2000) 462.

[2] R. Arnaldi et al. for the ALICE collaboration, N.I.M. A 457 (2001) 117.

[3] G. Blanchard, Ph. Crochet and P. Dupieux, PRR local trigger electronics, ALICE-EN-010 (2003).

[4] P. Dupieux and B. Forestier for the ALICE collaboration, IEEE-TNS 51 n3 (2004) 375.

[5] ALICE collaboration, CERN/LHCC 96-32 (1996).