

С. Б. Чернишенко*, В. М. Добішук, В. М. Пугач

Інститут ядерних досліджень НАН України, Київ, Україна

*Відповідальний автор: chsb2010@gmail.com

ФУНКЦІОНАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМИ RMS-R3 У ТРЕТІЙ СЕРІЇ ФІЗИЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ В ЕКСПЕРИМЕНТІ LHCb

Модернізований детектор LHCb забезпечує збір даних у третій серії фізичних вимірювань при миттєвій світності протон-протонних зіткнень до $2 \cdot 10^{33} \text{ см}^{-2}\text{s}^{-1}$ при енергіях до 14 TeV. Ефективне проведення експерименту забезпечують ряд швидкодіючих моніторингових систем, у тому числі система RMS-R3, яка здійснює моніторинг області взаємодії та фону експерименту LHCb (IP-8, ЦЕРН). Важливою функціональною характеристикою цієї системи є спостереження стабільності світності в широкому динамічному діапазоні, який у верхній його межі забезпечує лінійний відгук при десятикратному перевищенні номінальної світності. У цій роботі ілюструється нова функціональна характеристика RMS-R3, яка полягає в її здатності продукувати високоточні дані про локалізацію фізичних подій зіткнень ядер в області взаємодії експерименту. Зокрема, дані, виміряні в 2022 - 2023 рр., дають змогу спостерігати вплив варіації параметра середньої кількості ядро-ядерних взаємодій на один перетин згустків пучків, зміну стану вершинного детектора VELO та інжекції газової мішені SMOG2 для різних газів.

Ключові слова: експеримент LHCb, система моніторингу світності та фону, моніторинг області взаємодії методом асиметрій відгуку системи.

S. B. Chernyshenko*, V. M. Dobishuk, V. M. Pugatch

Institute for Nuclear Research, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

*Corresponding author: chsb2010@gmail.com

FUNCTIONALITY FEATURES OF THE RMS-R3 SYSTEM IN THE THIRD PHYSICS RUN OF THE LHCb EXPERIMENT

The upgraded LHCb detector allows the collection of data in the third physics run at instantaneous luminosity up to $2 \cdot 10^{33} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ in proton-proton collisions at energy up to 14 TeV. A set of high-speed monitoring systems, including the RMS-R3 system, which monitors the nuclear interactions in the interaction region of the IP-8 (LHCb) experiment and the background, ensures the effective conduct of the experiment. An important functional characteristic of this system is the observation of luminosity stability over a wide dynamic range, which in its upper limit provides a linear response at ten times the nominal luminosity. This paper illustrates a new functionality feature of the RMS-R3, which is its ability to produce highly accurate data on the localization of the physical events of nuclear collisions in the interaction region of the experiment. The data measured in 2022 - 2023 allow us to observe the parameter variation impact of the nucleus-nucleus average number interactions in a single bunch crossing of the beams, the change of the state of the VELO detector and the injection of gaseous target SMOG2 by different gases.

Keywords: LHCb experiment, luminosity and background monitoring system, monitoring of interaction region by asymmetry method of system response.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. S.B. Chernyshenko et al. RMS-R3 – the system for monitoring the region of interactions and background at the LHCb experiment (CERN). *Nucl. Phys. At. Energy* 24(2) (2023) 148.
2. LHCb Collaboration. Framework TDR for the LHCb upgrade: Technical Design Report. CERN/LHCC 2012-007 (Geneva, CERN, 2012) 62 p.
3. LHCb Collaboration. LHCb SMOG Upgrade. Technical Design Report. CERN-LHCC-2019-005 (Geneva, CERN, 2019).
4. V. Pugatch et al. Metal foil detectors and their applications. *Nucl. Instr. Meth. A* 535(1-2) (2004) 566.
5. L.G. Cardoso et al. LHCb MiniDAQ control system. *EPJ Web of Conferences* 214 (2019) 01005.

Надійшла / Received 11.01.2024