Система измерения МГД активности плазмы версии 2020 на установке т-11м[[1]](#footnote-1)\*)

Балашов А.Ю., Белов А.М., Семенов П.С., Сушков А.В., Степин А.В.

Национальный Исследовательский Центр “Курчатовский институт”, Москва, Россия, [sasha-balashov-2012@mail.ru](mailto:sasha-balashov-2012@mail.ru)

Магнитные измерения – базовая диагностическая система токамака, одной из задач которой является регистрация МГД активности плазмы. Такие измерения выполняются с помощью магнитных зондов, представляющие собой однослойные или многослойные индукционные катушки [1].

Установка Т-11М (АО “ГНЦ РФ ТРИНИТИ”, Россия) [2] является круглым токамаком со следующими основными параметрами: R=70 см, a=20 см, Ip=180 кА, BT=1,2 Тл. Магнитные зонды Мирнова, сделанные и смонтированные на Т-11М более 20 лет назад подлежат замене, в связи с изменениями характеристик каркаса этих зондов. А именно, из-за длительного нахождения в условиях высоких температур внутри вакуумной камеры токамака, тефлоновая трубка, представляющая собой каркас, потеряла свою пластичность и стала хрупкой. При демонтаже магнитных зондов с целью проверки их состояния, материал трубки раскрошился.

Особенностью зондов Мирнова является одновременно их простота и эффективность. Представлена конструкция новых зондов версии 2020, методика их калибровки, а также результаты калибровки.

Система МГД-зондов имеет две линейки. Линейки располагаются в двух полоидальных сечениях камеры, угол между которыми в тороидальном направлении составляет 8o. В рамках одного сечения, расстояние между зондами одинаково. Кроме того, зонды обеих линеек друг относительно друга находятся при одинаковых полоидальных углах. Каждая линейка зондов помещается в тонкостенную металлическую защитную трубку толщиной 0,3 мм, повторяющую форму круглого сечения камеры. Так как защитные трубки открыты на атмосферу, то замена старой системы измерения МГД активности плазмы на новую осуществляется без демонтажа элементов камеры токамака Т-11М.

Калибровка магнитных зондов проводилась на калибровочном стенде, основным элементом которого являются катушки Гельмгольца, создающие однородное магнитное поле, внутри которого располагаются эталонная катушка и калибруемый датчик. Для удобства хранения и использования полученных результатов калибровки магнитных зондов создана база данных МГД диагностики.

Литература

1. A.V. Sushkov, A.M. Belov, G.B. Igonkina et al. Design of inductive sensors and data acquisition system for diagnostics of magnetohydrodynamic instabilities on the T-15MD tokamak. Fusion Engineering and Design, 2019, **146**, p.383-387.
2. Уникальные научные установки / ТРИНИТИ Росатом. url: <https://www.triniti.ru/services/unikalnye-nauchnye-ustanovki/energokompleks-tsp/>

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLVIII/Mu/en/BE-Balashov_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)