



Contribution ID: 5

Type: **not specified**

# Hyperfine-spectroscopy measurement of metastable hydrogen atoms with a Sona-transition unit

*Monday, 26 September 2022 14:00 (20 minutes)*

In the last 60 years Sona-transition units are used to invert occupation numbers of pure states through a fast-changing magnetic field through a zero crossing point. The inversion of the magnetic quantisation axis is then changing fast enough such that the Larmor precession cannot follow. In addition, we observed that spectroscopy measurements of the hyperfine splitting are possible. In our setup hydrogen atoms move with a constant velocity through the Sona unit. Therefore, the Sona unit provides the region where the beam passes a static but gradient depending magnetic field. The field has a shape of a sine-function in z- and a cosine-function in radial direction. Due to the oscillating field in the Sona region the hydrogen atom experiences a time-varying electromagnetic field which leads to transitions of the hyperfine states in the Breit-Rabi diagram. The beam velocity is directly proportional to the “photon” energy necessary to achieve a successful transition. Finally, the big advantage is that low beam energies (0.5 keV) are already enough to see transitions at  $E \sim 5$  neV and its odd multiples, which gives the possibility to have a precession well enough to even observe the QED-corrections.

## Category

Polarization Applications for Fundamental Symmetry Tests

**Primary author:** Mr FAATZ, Nicolas (Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Jülich, Jülich, Germany, III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen University, Aachen, Germany, GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH)

**Co-authors:** Prof. LEHRACH, Andreas (Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Jülich, Jülich, Germany, III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen University, Aachen, Germany, JARA-FAME, Forschungszentrum Jülich and RWTH Aachen University, Aachen, Germany); Prof. HANHART, Christoph (Institute for Advanced Simulations, Institut für Kernphysik and Jülich Center for Hadron Physics); Mr KANNIS, Chrysovalantis (Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Jülich, Jülich, Germany, III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen University, Aachen, Germany); Dr SOLTNER, Helmut (Zentralinstitut für Engineering, Elektronik und Analytik, Forschungszentrum Jülich, Jülich, Germany); Mr SMITMANN, Hendrik (Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Jülich, Jülich, Germany, III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen University, Aachen, Germany, GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH); Mr SALMAN, Jonas (Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Jülich, Jülich, Germany, III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen University, Aachen, Germany, GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH); Mr KUNKEL, Lukas (Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Jülich, Jülich, Germany, GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH, Fachbereich 10 Energietechnik, FH Aachen, Campus Jülich, Germany); Prof. BÜSCHER, Markus (Institut für Laser- und Plasmaphysik, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Germany, Peter-Grünberg Institut, Forschungszentrum Jülich, Jülich, Germany); Mr WESTPHAL, Moritz (Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Jülich, Jülich, Germany, GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH, Fachbereich 10 Energietechnik, FH Aachen, Campus Jülich, Germany); Mr SNICKE, Philipp (Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Jülich, Jülich, Germany, GSI

Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH, Fachbereich Physikalische Technik, FH Münster, Münster, Germany); Dr ENGELS, Ralf (Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Jülich, Jülich, Germany); Mr ASWANI, Sahil (Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Jülich, Jülich, Germany, GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH, Fachbereich 10 Energietechnik, FH Aachen, Campus Jülich, Germany); Dr SEFZICK, Thomas (Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Jülich, Jülich, Germany)

**Presenter:** Mr FAATZ, Nicolas (Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Jülich, Jülich, Germany, III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen University, Aachen, Germany, GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH)

**Session Classification:** Polarization Applications for Fundamental Symmetry Tests