# Pokročilé zpětnovazební řízení polohy, proudu a hustoty v reálném čase na tokamak GOLEM .

Školitel: Vojtěch Svoboda

Řízení polohy plazmatického prstence tokamaku GOLEM je nyní realizována na shot-to-shot bázi na základě předdefinovaných funkcí, které prostřednictvím proudu v poloidálních cívkách vytvářejí příslušná magnetická pole. Magnetohydrodynamická aktivita plazmatu je snímána ringem 16 Mirnovových cívek, které takto mohou sloužit k real-time řízení polohy prostřednictvím mikrocontrolleru RedPitaya. Cílem této práce je navrhnout pokročilý univerzální systém řízení polohy, proudu a hustoty plazmatického prstence v reálném čase s použitím optimalizace řízení dynamických procesů pomocí Kalmanova filtru.

# **Advanced real time control of the Plasma position, current and density at the tokamak GOLEM**

supervisor: Vojtěch Svoboda

The position control of the GOLEM tokamak plasma ring is now realized on a shot-to-shot basis based on predefined functions that generate the respective magnetic fields through the current in the poloidal coils. The magnetohydrodynamic activity of the plasma is sensed by a ring of 16 Mirnov coils, which can thus be used for real-time position control via the RedPitaya microcontroller. The aim of this work is to design an advanced universal system for controlling the position, current and density of a plasma column in real time using dynamic process control optimization with the help of the Kalman filter.

References:

[1] V. Svoboda, J. Kocman, O. Grover, J. Krbec, and J. Stockel, “Remote operation of the vertical plasma stabilization @ the Golem tokamak for the plasma physics education,” Fusion Engineering and Design, vol. 96-97, pp. 974–979, 2015, issn: 0920- 3796. doi: 10.1016/j.fusengdes.2015.06.044.O. [2] Kudlacek et al, Cleaning of the Eddy Current Effects From Magnetic Diagnostics, IEEE Transactions on Plasma Science, 47 (1), 858-863, 2019

[3] G. Welch, G. Bishop: An Introduction to the Kalman Filter, University of North Carolina at Chapel Hill, Department of Computer Science

[4] F. Janky et al., “Upgrade of the COMPASS tokamak real-time control system,” Fusion Eng. Des, vol. 89, no. 3, pp. 186–194, Mar. 2014.