

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
Infotehnoloogia teaduskond

Märten Kesküla 232073 IACM

**TRANSPORDI TARISTUEHITISE
HOONEAUTOMAATIKA**

Magistritöö

Juhendaja: Andres Rähni

MSc

Tallinn 2025

Kokkuvõte

Käesoleva magistritöö eesmärk oli projekteerida ja realiseerida hooneautomaatikasüsteem, mis valiku alusel põhineb Schneider Electric Modicon M172 kontrollerial. Töös kavandati terviklik automaatikalahendus, alustades süsteemi arhitektuuri koostamisest, sobivate seadmete valikust ja lõpetades kontrolleri programmeerimise, simulatsiooni ning reaalsete testidega. Magistritöö käigus kirjeldati hooneautomaatika struktuuri ja erinevate kontrollrite sobivust, põhjendades Schneider M172 kontrolleri valikut. Arendusprotsessis keskenduti EcoStruxure Machine Expert - HVAC tarkvara kasutamisele, mille abil realiseeriti süsteemi põhifunktsioonid: ventilatsiooni ja jahutuse automaatne juhtimine, temperatuurikontroll, alarmide haldamine ja kaugseire võimaldamine veebiliidese kaudu. Kontrolleri programmeerimisel ja simulatsioonis testiti loogika korrektsust ning süsteemi stabiilsust erinevates töörežiimides. Etherneti kaudu seadistati Modbus TCP ühendus, mis võimaldas andmete edastamist ja vastuvõttu nii simulatsiooni- kui ka reaalkeskkonnas. Testimiste käigus kontrolliti kontrollrite omavahelist suhtlust, reaalajas veebiserveri töökindlust. Töö tulemuseks oli täielikult funktsioneeriv hooneautomaatikasüsteem, mille lahendused on rakendatavad ka teistes sarnastes moodulhoonetes. Süsteem tagab efektiivse sisekliima juhtimise, seadmete töö vahetuse ja häirete varajase avastamise. Edasise arendustööna võiks süsteemi täiendada andmeanalüütika võimaluste, täiendavate kommunikatsiooniprotokollide ja täiustatud kaugjuhtimise ning diagnostikafunktsioonidega.

Töö tulemuseks oli töötav hooneautomaatikasüsteem, mida hakatakse kasutama kokku üheksas moodulhoones. Süsteem juhib automaatselt sisekliima ning jälgib konteineri temperatuure ning õhuniiskust. Häirete korral kuvab neid ja annab kasutajale teada. Loodi ka veebiliides, mille järgi on hea monitoorida süsteemi toimivust.

Summary

The aim of this master's thesis was to design and implement a building automation system, which is based on the Schneider Electric Modicon M172 controller. The work designed a comprehensive automation solution, starting with the system architecture, the selection of suitable devices and ending with controller programming, simulation and real-time tests. During the master's thesis, the building automation structure and the suitability of various controllers were described, justifying the choice of the Schneider M172 controller. The development process focused on the use of EcoStruxure Machine Expert - HVAC software, with which the main functions of the system were implemented: automatic control of ventilation and cooling, temperature control, alarm management and remote monitoring via a web interface. During the programming and simulation of the controller, the correctness of the logic and the stability of the system in different operating modes were tested. A Modbus TCP connection was set up via Ethernet, which enabled data transmission and reception in both the simulation and real-time environments. During the tests, the communication between the controllers and the reliability of the real-time web server were checked. The result of the work was a fully functional building automation system, the solutions of which can also be applied in other similar modular buildings. The system ensures effective indoor climate control, equipment switching and early detection of disturbances. As a further development, the system could be supplemented with data analytics capabilities, additional communication protocols and improved remote control and diagnostic functions.

The result of the work was a working building automation system, which will be used in a total of nine modular buildings. The system automatically controls the indoor climate and monitors the container temperatures and humidity. In case of disturbances, it displays them and notifies the user. A web interface was also created, which is a good way to monitor the system's performance.