

Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect în anul 2025

Cifra proiectului 25.80015.5007.08VI

Denumirea Proiectului Elaborarea unui regulator PID sincron universal, scalabil, cu 32 de canale și control la distanță

Lucrările în cadrul proiectului au început cu elaborarea specificației tehnice a regulatorului PID. Proiectul prevede realizarea unui regulator PID clasic, sincron, universal, scalabil, cu 32 de canale și comandă de la distanță. Regulatorul trebuie să fie adecvat pentru utilizarea în instalații complexe, cu multe zone, se caracterizează prin flexibilitate în utilizare și configurare și permite controlul sincron, individual, al valorii reglate în fiecare zonă.

Modurile de funcționare includ atât creșterea, cât și reducerea parametrului reglat, prin acțiunea elementului de forță. Structura integrală a regulatorului PID cuprinde: blocul central de control (HMI sau PC) și nodurile periferice (regulatori situați în apropierea zonei controlate). Nodul periferic reprezintă un regulator PID autonom, conectat la rețea. Din specificația tehnică reiese clar că regulatorul trebuie să fie bazat pe o structură de rețea. Au fost selectate interfața RS485 și protocolul ModBus RTU.

Lucrările de proiectare a nodului regulatorului PID (regulator PID autonom cu un canal sau cu mai multe canale, controlat de la distanță) sunt o consecință directă a specificației tehnice și reprezintă un obiectiv tehnic complex. Complexitatea constă în faptul că parametrii nodului trebuie să satisfacă cerințele de funcționare în condiții de tensiuni ridicate și interferențe electromagnetice puternice. Prin urmare, schema electrică de principiu trebuie să includă izolație galvanică în toate modulele/blocurile cheie și să asigure o filtrare foarte bună a alimentării, atât la nivelul nodului în ansamblu, cât și la nivelul fiecărui modul/bloc în parte.

Nodul regulatorului PID este alcătuit din următoarele blocuri: blocul de alimentare, blocul microcontrolerului, blocul de intrare și blocul de ieșire. Blocul de alimentare are multiple funcții, cea mai importantă fiind protecția, filtrarea și controlul nivelului tensiunii de alimentare externe conectate la nodul regulatorului PID. O altă funcție importantă este controlul secvenței de pornire a modulelor interne ale nodului, ceea ce exclude vârfurile de curent la pornire și asigură o logică corectă de inițializare. Sarcinile blocului de alimentare includ și formarea tensiunii de bază +5 V cu ajutorul unui convertor DC-DC galvanic izolat. Blocul de alimentare este responsabil și de alimentarea de rezervă.

Blocul microcontrolerului conține microcontrolerul și modulul de interfață RS485. Blocul de intrare este format din module galvanic izolate, care transferă semnalele de la senzorul de măsurare a parametrilor controlați către microcontroler. Blocul de ieșire constă dintr-un element de putere de tip MOSFET cu canal N, controlat de un driver galvanic izolat.

Conducătorul de proiect SIMINEL Anatolii



Data: 04.12.2025

LȘ

Summary of the activity and of the results obtained in the project in 2025

Cifra proiectului 25.80015.5007.08VI

Denumirea Proiectului Development of synchronic universal, scalable PID controller with 32 channels and remote controlled

The work on the project begins with the development of the technical specifications for the PID controller. The project involves the design of a classic, synchronous, universal, and scalable 32-channel PID controller with remote control. The controller must be suitable for use in complex installations with many zones, be flexible in use and configuration, and allow individual, synchronous control of the setpoint in each zone.

The operating modes include both increasing and decreasing the controlled parameter through the action of the power element. The overall structure of the PID controller consists of a central control block (HMI or PC) and peripheral nodes (controllers located near the controlled area). A peripheral node represents an autonomous PID controller connected to the network.

It follows from the technical specification that the controller must be based on a network structure. An RS485 interface with ModBus RTU protocol was selected.

The design of the PID controller node (an autonomous single-channel or multi-channel, remotely controlled PID controller) is a direct consequence of the technical specification and represents a rather complex task. The complexity lies in the fact that the characteristics of the node must meet the requirements for operation under high-voltage conditions and strong electromagnetic interference. Therefore, the main electrical schematic must provide galvanic isolation in all key modules/blocks and must ensure good power-supply filtering, both at the level of the PID controller node as a whole and at the level of each individual module/block.

The PID controller node consists of the following blocks: power-supply block, microcontroller block, input block, and output block. The power-supply block has multiple functions. The most important are the protection, filtering, and control of the external power supply connected to the PID controller node. Another function of the power-supply block is controlling the start-up sequence of the internal modules of the controller node, which eliminates inrush current peaks and ensures the correct start-up logic (power-up sequence). The tasks of the power-supply block also include generating the main +5 V supply using a galvanically isolated DC-DC converter. The power-supply block is also responsible for the backup power supply.

The microcontroller block contains the microcontroller and the RS485 interface module. The input block consists of galvanically isolated modules that transfer signals from the sensors measuring the controlled parameters to the microcontroller. The output block consists of a power element in the form of an N-channel MOSFET controlled by a galvanically isolated driver.

Project Manager SIMINEL Anatolii



Data: 04.12.2025

LŞ