

**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
НЕФТИ И ГАЗА  
(национальный исследовательский университет)  
имени И.М. Губкина  
Филиал в г. Оренбурге  
Базовый ВУЗ нефтегазового комплекса России**

Отчет по дисциплине «Основы автоматизации технологических  
процессов нефтегазового производства»  
Лабораторная работа №3

Выполнил студент: Лазарев Б.В.  
Группы: ОРБ19-01  
Проверил: Скамьина Э.М.

Оренбург 2023

## Введение

Контроллер REGUL R500 предназначен для построения ответственных, отказоустойчивых и распределенных систем АСУ ТП в различных отраслях промышленности.

Основной задачей данного ПЛК является собирать информацию от датчиков и других внешних устройств, анализировать и передавать данные обслуживающему персоналу на верхний уровень промышленной системы. Благодаря запрограммированным алгоритмам PLC поддерживаются рабочие показатели технологического процесса и предотвращаются аварийные ситуации, оперативно диагностируются и устраняются ошибки в работе оборудования, обеспечиваются безопасность сотрудников и эффективность производства.

### Поддержка интерфейсов

RS-232 (9-pin, full duplex, скорость 300...115 200 bps, оптоизоляция 500/1500 В, защита от перенапряжения);

RS-485 (9-pin, скорость 300...115 200 bps полная поканальная оптоизоляция 500 / 1500 В, защита от перенапряжения)

Ethernet 10/100/1000 RJ-45 (full duplex) — до 4 портов на ЦП;

Ethernet 10/100/1000 FO (Single-mode, Multi-mode) — до 2 портов на ЦП.

Поддержка протоколов обмена

IEC 60 870-5-101 (Master/Slave);

IEC 60 870-5-104 (Master/Slave);

Modbus RTU (Master/Slave, с возможностями расширения);

Modbus TCP (Master/Slave, с возможностями расширения);

OPC DA, OPC UA;

RegulBus;

возможна реализация дополнительных протоколов обмена по требованиям заказчика, включая нестандартные.

### Применение:

Исходя из его широких возможностей резервирования и невероятного быстродействия внутренней шины передачи данных на основе технологии

EtherCAT:

- высокоточные измерительные системы ответственного применения.
- отказоустойчивые системы управления технологическими объектами с быстро меняющимися физическими процессами.
- распределённые системы АСУ ТП.
- ответственные решения, требующие
  - повышенной надёжности оборудования (поддержка различных схем резервирования контроллеров и станций удалённого ввода/вывода).  
судовождением;
  - динамическим позиционированием судов;
  - дизельными и электрическими гребными установками;
  - распределением электроэнергии между потребителями;
  - техническими средствами и системами обитаемости и жизнеобеспечения;
  - пожарной сигнализацией и управлением борьбы с пожарами на буровых - платформах;
  - административно-хозяйственной деятельностью и др.

### **Особенности и преимущества**

- подключение крейтов расширения через оконечные модули по медному и оптическому кабелю с защитой от «перекрещивания» внутренних шин.
- размещение модуля любого типа в любой позиции крейта и системы.
- более гибкое построение структуры сети контроллера за счёт возможности создания дополнительных структур типа «кольцо» и «звезда» через специализированные 6-канальные модули расширения шины.

поддержка «горячего» резервирования центральных процессоров, источников питания, модулей ввода/вывода;

дублированная высокоскоростная внутренняя шина данных;

различные схемы резервирования контроллеров (100% резервирование, резервирование источников питания и центральных процессоров);

«горячая» замена всех модулей контроллера (без отключения питания и прерывания прикладной программы);

наборный крейт — возможность наращивания крейта с дискретностью в один модуль;

подключение станций удаленного ввода/вывода к центральному процессору по топологии «двойное резервируемое кольцо», «звезда» и смешанной схеме;

энергонезависимая память — до 3 Гб под архивы пользователя;

возможность веб-визуализации;

среда разработки Astra.IDE с поддержкой 5 языков стандарта IEC 61131-3.

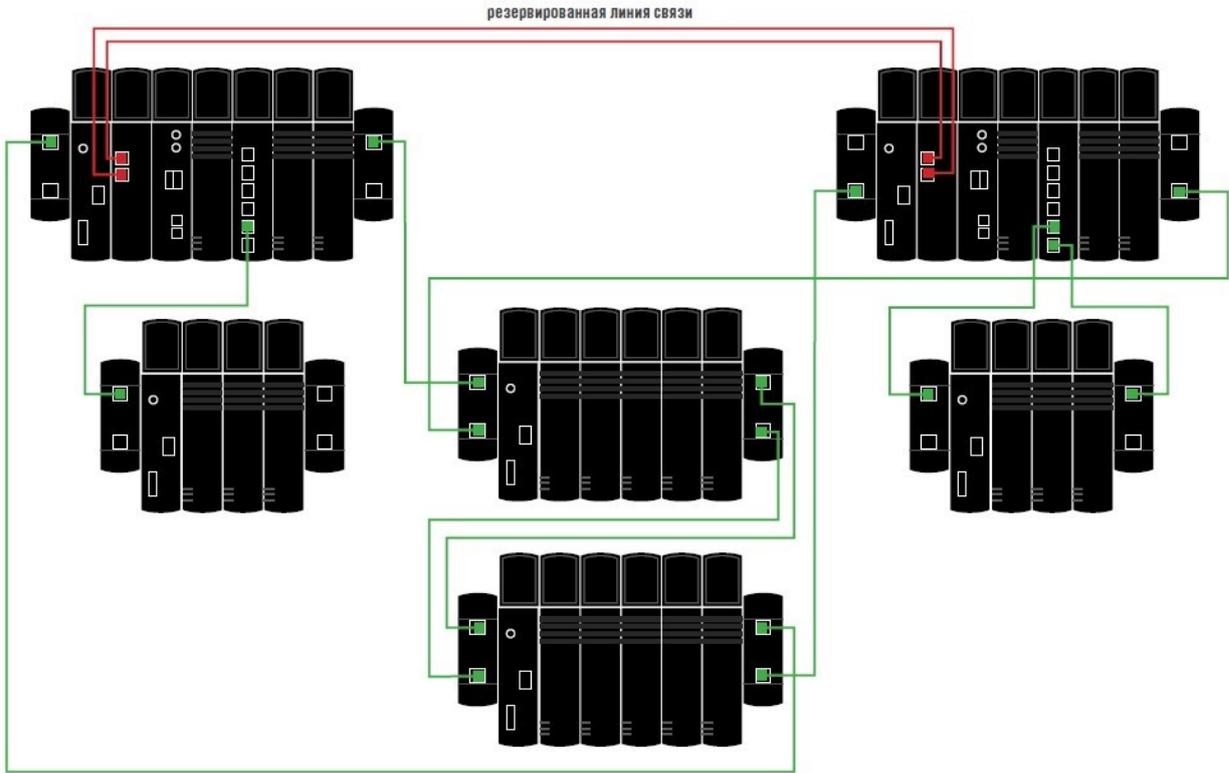
поддержка резервирования с расположением модуля центрального процессора в одном крейте и в разных крейтах;

поддержка удаленных крейтов расширения;

до 40 модулей в одном крейте;

возможность разнесения крейтов на расстояние до 10 км (по оптоволоконной линии связи).

# Схема



## Технические характеристики

Характеристика	Значение
ЦП	Intel Atom 1,46 ГГц (2 ядра)
ОЗУ	2 Гбайт RAM
ПЗУ	4 Гбайт SSD (максимум до 64 Гбайт)
Диапазон рабочих температур	+1...+60°C
Цикл шины ПЛК	1 мс
Время переключения с основного ЦП на резервный	Не более 5 мс
Точность синхронизации времени	50 мкс
Сетевое подключение	4×Ethernet или 2×Ethernet + 2×SFP (опционально)
Скорость передачи данных по сети	10/100/1000-TX; 10/100/1000-FX
Последовательные порты	RS-232, RS-485
Протоколы передачи данных	Modbus TCP/RTU, IEC 61870-5-101/104, OPC DA 2.0, OPC UA, TCP/IP, FTP, UDP, SSH
Подключение монитора/флэш-карты	DVI + 2×USB
Синхронизация времени	GPS/ГЛОНАСС (с возможностью передачи меток времени по NTP)
Модули расширения портов	4×RS-485; 2×Ethernet; 6×EtherCAT
Межповерочный интервал	6 лет
Погрешность измерений	От ±0,1% до ±0,025%
MTBF, интенсивность отказов	200 000 ч, $1 \times 10^{-6}$

Вывод: Благодаря проделанной работе мы ознакомились с контроллером REGUL 500. Контроллер Regul I 500 является надежным и конструктивно более эффективным контроллером в своей серии. Рекомендуется к использованию.