

# ВЫБОР УНИВЕРСАЛЬНЫХ ЛОКАЛЬНЫХ РЕГУЛЯТОРОВ ДЛЯ СИСТЕМ С ПОВЫШЕННЫМИ ТРЕБОВАНИЯМИ К НАДЕЖНОСТИ И КАЧЕСТВУ ВЕДЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

**П.В. ЖМУРО**  
 (компания “ТРЭИ ГмбХ”)

Рассматриваются наиболее перспективные и оптимальные по критерию “цена/качество” решения для систем регулирования с повышенными требованиями к надежности и качеству. Предложенный материал основан на опыте внедрения систем качественного регулирования на базе скоростных универсальных модулей TREI-5B – M732C, M832C и M932C.

Основная задача регулятора – отработать возмущения по нагрузке, при этом основным критерием является время переходного процесса. В быстрых динамичных процессах требования к скорости реакции на возмущение, времени регулирования и статистической ошибке регулирования очень жесткие. Примеры таких систем – это поддержание разрежения в печах РКЗ, котлах; противопомпажное регулирование и защита компрессоров; регулирование оборотов приводных паровых турбин малой мощности с динамичной нагрузкой на приводе и другие. Для таких задач цикл регулятора не должен превышать 2-х десятков мс. Другим очень важным критерием для создания таких регуляторов является универсальность, то есть возможность конфигурации регулятора под конкретную задачу.

Из опыта работы в Казахстане на Усть-Каменогорском титано-магниевого заводе. Требования главного метролога предприятия: “Нам нужны недорогие, надежные системы регулирования на компрессоры сжатого воздуха, шиберы дымососов, на печи для выплавки концентратов т.д., при этом они должны быть на базе одного вида устройств, должна быть возможность замены на время поверки измерительных каналов, недорогой ЗИП, наличие гибкого инструмента настройки параметров регулятора и возможность дублированного исполнения. Тогда мы рассмотрели вариант применения интеллектуальных модулей контро-

лера TREI-5B-02 – M732C, успех не заставил себя долго ждать, на предприятии в данный момент реализовано около 10-ти систем локального регулирования”.

Предприятие “ТРЭИ ГмбХ” (г. Пенза) выпускает три линейки универсальных интеллектуальных модулей – M732C, M832C и M932C (рис. 1-4).

Рассмотрим модуль M832C (рис. 1), он содержит 8 посадочных мест для установки до 8 мезонин-модулей серии TREI-5B, что позволяет создавать любые конфигурации каналов ввода/вывода в пределах одного модуля. В интеллектуальных модулях применена вычислительная система на базе микроконтроллера. Отсутствие стандартной операционной системы обеспечивает стабильные характеристики времени отклика и надежности функционирования.

Интеллектуальный модуль M832C может использоваться для локального автоматического контроля и управления технологическими процессами. Модуль также предназначен для реализации функций блокировок и защит, в том числе в режимах резервирования.

Характеристики модуля:

- модуль M832C поддерживает все типы мезонин-модулей серии TREI-5B;
- автоматически начинает выполнять загруженное приложение после включения питания;
- может работать как в автономном режиме, так и под управлением мастер-модуля



Рис. 1. M832C



Рис. 3. M732C

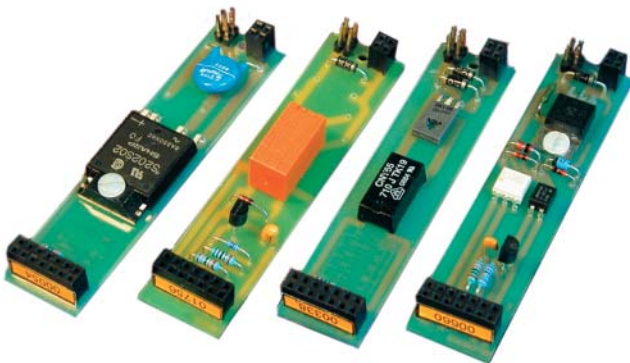


Рис. 2. Пример мезонин – каналов (модулей)

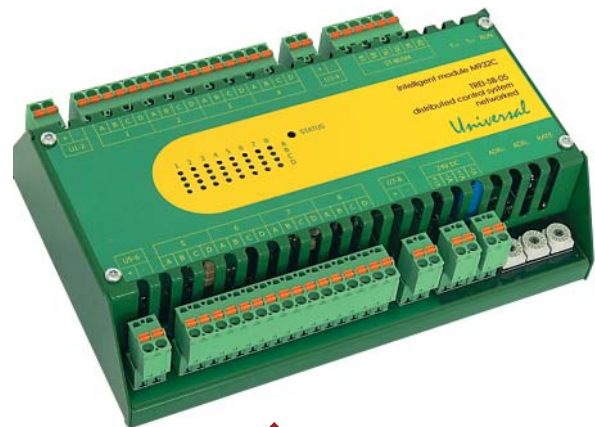


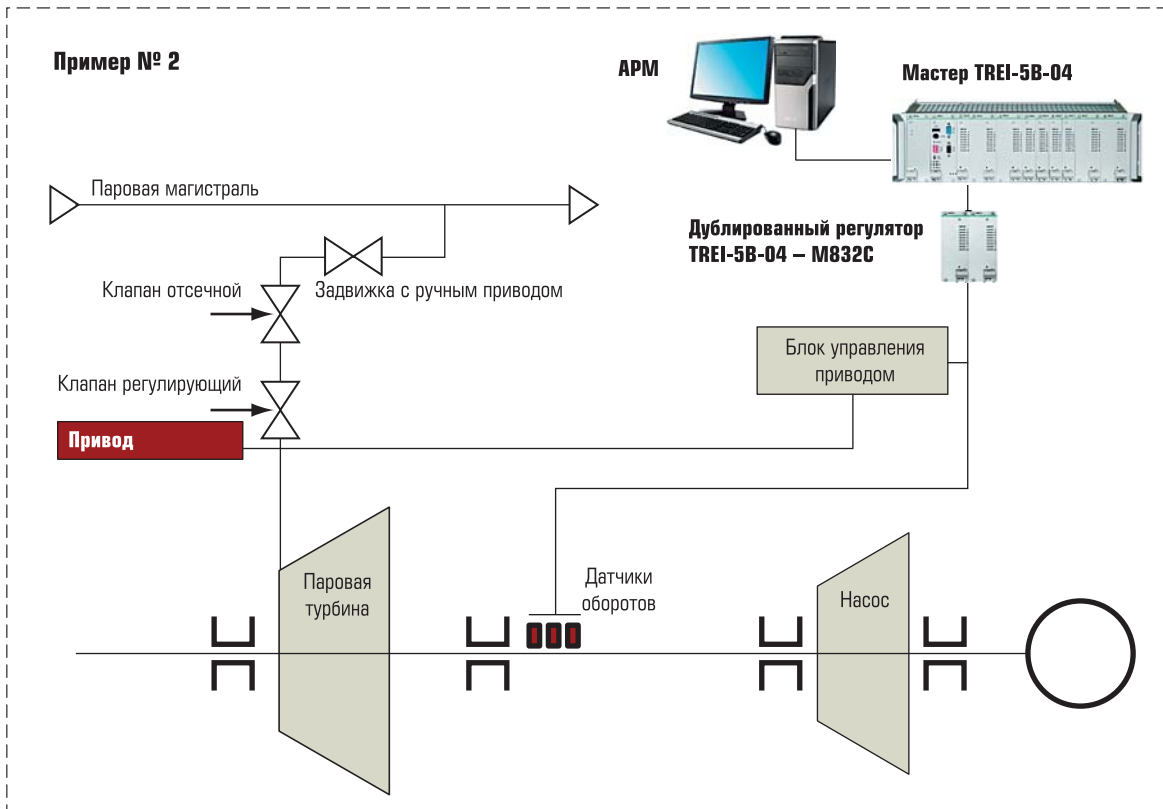
Рис. 4. M932C

в качестве простого устройства ввода/вывода. Если в модуль загружена технологическая программа, то он может исполнять ее без какого-либо управления извне;

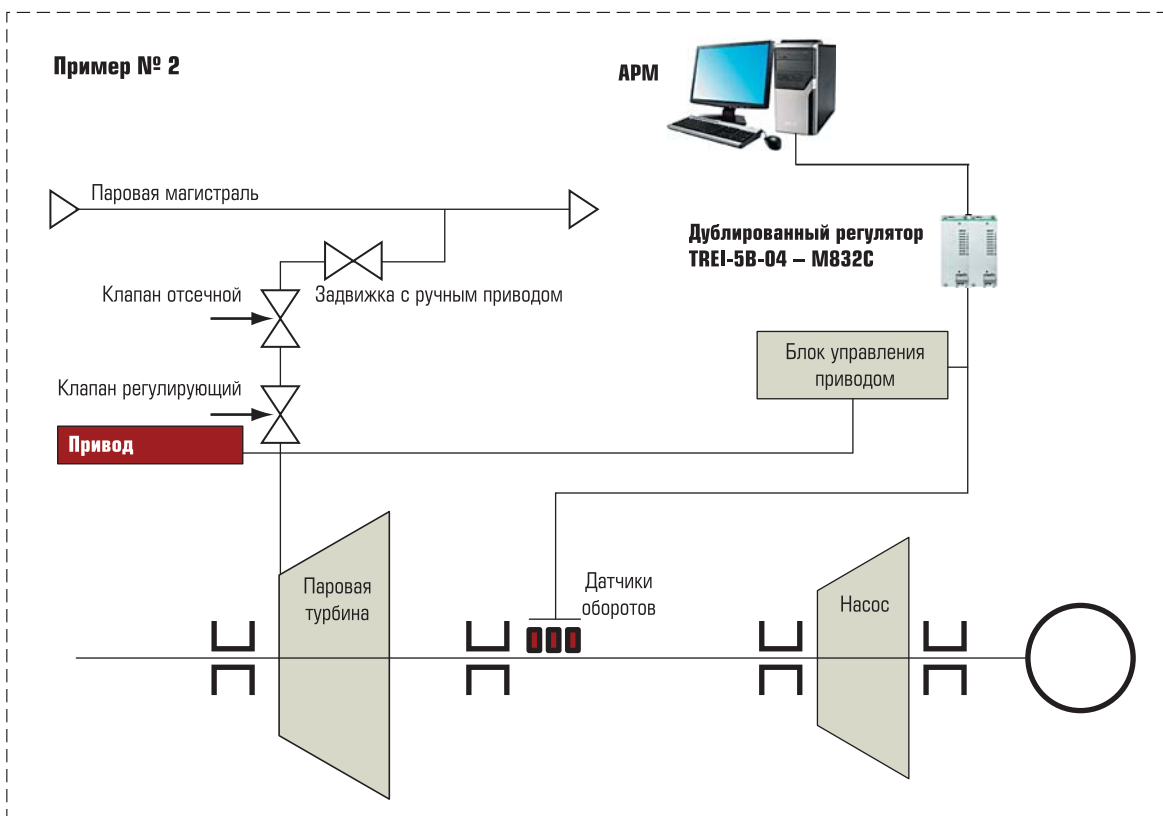
- быстрый цикл технологической программы модуля – до 20 мс;
- модуль позволяет изменять переменные технологической программы без остановки самой программы;
- модуль позволяет производить отладку загруженной технологической программы;
- при сбое в основной программе мезонина модуль автоматически его переинициализирует;
- возможность хранения данных в энергонезависимой памяти 32 Кб;

- FLASH-память 1 Мб для хранения копии приложения (для быстрой загрузки);
- модуль получает питание от одной или двух независимых шин (резервирование питания), при питании от двух шин резервирование осуществляется в каждом модуле индивидуально;
- питание – от +5 В либо от +24 В;
- в модуль встраивается контроллер горячей замены, который позволяет безопасно выполнять горячую замену модуля;
- размеры – 211 × 50,5 × 128,7 мм.

Для программирования интеллектуальных модулей серии TREI-5B применяется инструментальная CASE-система Unimod Pro, поддерживающая языки программирования PLC стандарта IEC 1131-3. Система имеет полный



▲ Рис. 5. Дублированный регулятор под управлением контроллерной системы



▲ Рис. 6. Дублированный локальный регулятор, настройка с АРМ

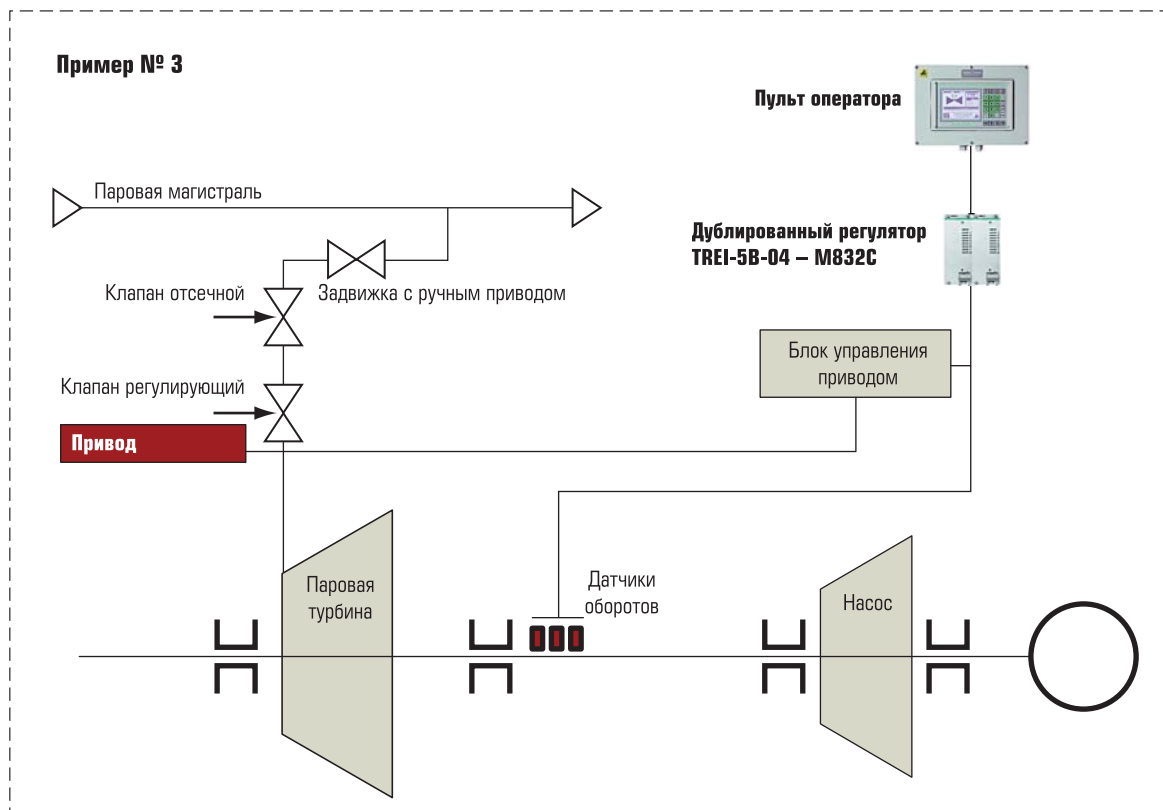


Рис. 7. Дублированный локальный регулятор, настройка с пульта

набор стандартных операторов ИЕС для булевских, арифметических, логических операций. Стандартные функциональные блоки поддерживают операции переключений, семафоры, счетчики, гистерезис, интегрирование и дифференцирование по времени. Система включает широкий набор алгебраических, тригонометрических, сдвиговых функций. Специализированная библиотека алгоритмов управления и регулирования существенно упрощает технологическое программирование задач управления. В ее состав входят экспоненциальное сглаживание, апертюра, фильтрация пиков, звено ШИМ, звено PID, PDD-регуляторов и др.

На данный момент инжиниринговые филиалы компании «ТРЕИ ГмбХ» широко применяют интеллектуальные модули в качестве законченных устройств. Это САР паровых турбин, системы управления пускорегулирующей арматурой, регуляторы уровня, защиты технологического оборудования и другие системы. Преимущества применения таких устройств на лицо, так как все критерии отбора для применения в серьезных системах регулирования и защит интеллектуальные модули проходят с оценкой отлично.

Рассмотрим несколько типовых примеров, как можно и нужно применять интеллектуальные модули семейства TREI-5B (рис. 5-7).

Как видно из примеров, применение интеллектуальных модулей серии TREI-5B-M практически не имеет границ. Хочется отметить тот факт, что наличие RS-485 интерфейса и протокола MODBUS-RTU позволяет легко адаптировать законченный регулятор или систему защит в любую цеховую АСУТП.

## ВЫВОД

Высокая степень интеграции, малые габариты, большая удельная производительность, гарантированная доступность в долгосрочной перспективе, поддержка производителя, наличие сертификатов Госстандарта, Ростехнадзора, европейского сертификата CE, TUV – это мощные критерии отбора для современного Заказчика.

**П.В. Жмуро** – ведущий специалист БАСУТП компании «ТРЕИ ГмбХ».

Россия, 440028, г. Пенза, ул. Титова, 1Г  
Тел.: +7 (8412) 55-58-90, +7 (8412) 49-95-39

Факс: +7 (8412) 49-85-13

www.trei-gmbh.ru E-mail: koshelev@trei-gmbh.ru