

ООО «ЦентрЭнергоАвтоматика»

ОКП 42 5200

“УТВЕРЖДАЮ”

**Генеральный директор
ООО «ЦентрЭнергоАвтоматика»**

 **Игнашев В.С.**



«25» августа 2020 г.

**Программное обеспечение «ТМИУС КП»
(ПО «ТМИУС КП»)**

ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

ЦЭАМ.425200.001 ОФК

Москва 2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Функциональные характеристики	4
1.1	Цели и назначение	4
1.2	Ключевые особенности ПО ТМИУС КП	4
2	Функциональные модули	4
2.1	Модуль исполняемой среды	4
2.2	Модуль конфигулятора	5
2.3	Модуль визуализации и отображения (НМИ).....	5
3	Системные требования	6
3.1	Windows версия	6
3.2	Linux версия	6

						ЦЭАМ.425200.001 ОФК					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ПО «ТМИУС КП» Описание функциональных характеристик					
Разраб.		Пихтовников Л.В.			08.20				Стадия	Лист	Листов
Проверил		Игнашев А.В.			08.20					2	6
Т. контр.									ООО		
Н.контр.		Игнашев В.С.			08.20				«Центр ЭнергоАвтоматика»		
Утв.		Игнашев В.С.			08.20						

Перечень приведенных сокращений:

ТУ	– технические условия
ПТК	– программно-технический комплекс
ОЭБР	– оперативная электромагнитная блокировка разъединителей
ЭМЗ	– электромагнитный замок
ССПИ	– системы сбора и передачи информации
АСУ ТП	– автоматизированная система управления технологическим процессом
ЗИП	– запчасти, инструменты и принадлежности
ПО	– программное обеспечение
ОТК	– отдел технического контроля
ПСИ	– приемо-сдаточные испытания
КИ	– квалификационные испытания
ПИ	– периодические испытания
ТИ	– типовые испытания
ПК	– персональный компьютер
ЛАТР	– лабораторный автотрансформатор
ОС	– операционная система
КД	– конструкторская документация;
МЭК	– международная электротехническая комиссия.

						ЦЭАМ.425200.001 ОФК	Лист
							3
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

1 Функциональные характеристики

1.1 Цели и назначение

Программное обеспечение ТМИУС КП («Телемеханическая информационно-управляющая система контролируемого пункта») предназначено для создания:

- систем телемеханики;
- комплексов оперативной блокировки;
- АСУТП;
- конверторов протоколов;
- УСПД;
- систем диспетчеризации.

В состав ПО ТМИУС КП входят следующие модули:

- встроенный веб-сервер (не требуется установка дополнительных программных пакетов);
- исполняемая среда для различных аппаратных средств;
- конфигуратор на базе веб-сервера;
- человеко-машинный интерфейс (HMI) на базе веб-сервера.

В зависимости от аппаратных средств для использования совместно с ПО ТМИУС КП, возможно установка дополнительных пакетов, расширяющих функции технического средства, например, пакеты для работы с GPIO (встроенными в устройства входами\выходами), SMS, Email и различными протоколами – SNMP, SNTP и другие.

1.2 Ключевые особенности ПО ТМИУС КП

В основе ПО ТМИУС КП лежат следующие ключевые особенности:

- 1) Эффективность использования вычислительных ресурсов – устройство с тактовой частотой 580 МГц может обрабатывать до нескольких тысяч операций ввода\вывода ежесекундно. Внутренний цикл обработки данных может является изменяемым, что позволяет при необходимости экономить ресурсы в ущерб скорости реакции системы;
- 2) Широкие возможности диагностики – каждый процесс, отвечающий за обмен по каждому физическому или логическому портам, выполняется в отдельном потоке, что позволяет контролировать «зависшие» и аварийное завершенные потоки, и при необходимости перезапускать их;
- 3) Трассировка протоколов – для каждого физического и логического порта возможен мониторинг обмена данными на уровне интерфейса и протокола. Это позволяет диагностировать правильность настройки протокола обмена и корректность приходящих данных по линиям связи;
- 4) Интуитивно понятный визуальный пользовательский интерфейс с возможностью отображения текущих принимаемых данных в реальном времени непосредственно в среде настройки;
- 5) Информационная безопасность системы позволяет разделять и ограничивать права каждого пользователя, проверять целостность исполняемого модуля и конфигурационных файлов;

2 Функциональные модули

2.1 Модуль исполняемой среды

Исполняемый модуль ПО ТМИУС КП является кросс-платформенным и может исполняться на устройствах на аппаратных средствах на базе архитектур ARM, x86, x64. В качестве операционной системы возможно применение как семейство Windows, так и Linux (OpenWRT, Buildroot и прочие).

Основные функции исполняемого модуля:

- сбор телеметрии (ТС и ТИ) состояния основного оборудования энергообъекта прямым вводом и с устройств по различным интерфейсам и протоколам;
- сбор аварийно-предупредительной сигнализации (АПТС) энергообъекта и смежных энергообъектов по каналам связи;
- обработка получаемой информации по заданным алгоритмам, дорасчет (функциональный вычислитель на Java-подобном языке), преобразование форматов;
- хранение и архивирование получаемой информации;
- передача телеметрии на уровне диспетчерских центров с гибкой настройкой нумерации и параметров протоколов передачи;
- конфигурирование системы через встроенный Web-интерфейс;
- визуализация через Web-интерфейс оперативных данных в виде мнемосхемы, таблиц и списка событий;
- точность привязки меток времени дискретных сигналов к астрономическому времени не хуже 1 мс., аналоговых сигналов - не хуже 50 мс;
- мониторинг протоколов в реальном времени;
- ограничение доступа и разграничения прав;
- логирование диагностической информации и производимых операций пользователями;
- функции горячего резерва и частичного горячего резерва;
- задание фильтра дребезга для каждого дискретного сигнала;
- синхронизация времени контроллера с точностью до 1 мкс;
- создание цепей оперативной блокировки из принимаемых по различным каналам связи телеметрии;
- функция удаленного или автоматического управления;

						ЦЭАМ.425200.001 ОФК	Лист
							4
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

- автоматическое диагностирование работоспособности основных модулей и формирование выходных сигналов о сбоях;
- поддержка функции ручного ввода значений.

Исполняемый модуль поддерживает работу по следующим протоколам приема:

- Шина I-8000/I-87000 модулей ICPDAS
- DCON
- Modbus ASCII/RTU/TCP
- ГОСТ Р МЭК-870-5-1-95 (FT3) - ПЦ6806
- Проприетарный протокол МИП серии 3020, 3021 производства ООО "ЗИП Научприбор", г.Краснодар
- МЭК 60870-5-101
- МЭК 60870-5-103 (с функцией приема, хранение и передачи) осциллограмм
- МЭК 60870-5-104
- МЭК 61850-8-1 (GOOSE, MMS)
- FTP
- SNMP
- OPC UA
- DNP3
- MQTT (TLS)
- DLMS/COSEM/СПОДЭС - протоколы счетчиков электроэнергии нового поколения
- Проприетарные протоколы счетчиков электроэнергии (Меркурий 230 и другие)

Исполняемый модуль поддерживает работу по следующим протоколам передачи:

- МЭК 60870-5-101
- МЭК 60870-5-104
- Modbus RTU/TCP
- ГРАНИТ
- CRQ
- МЭК 61850-8-1 (GOOSE, MMS)
- FTP
- SNMP
- OPC UA
- MQTT

Исполняемый модуль поддерживает работу по следующим протоколам синхронизации:

- SNTP/NTP в режиме клиента и сервера
- NMEA (GPS) с использованием PPS
- МЭК 60870-5-101/104

2.2 Модуль конфигулятора

Модуль конфигулятора запускается совместно со встроенным веб-сервером и служит для наладки устройства под конечный проект.

Основные функции модуля конфигулятора:

- Запуск нескольких вкладок конфигулятора для копирования конфигурации из одной вкладки в другую;
- Автоматическое сохранение конфигурации;
- Вход в конфигулятор по логину\пароллю;
- Автоматическая нумерация идентификаторов сигналов;
- Массовое присвоение имен идентификаторам через буфер обмена;
- Отображение текущего состояния сигнала в реальном времени;
- Использование древовидной структуры для понятно организации рабочего пространства;
- Вынос части системных настроек системы в меню конфигулятора – изменение IP адреса, источника синхронизации, мониторинг количества спутников GPS, исправность дисков для архивов и другие.

2.3 Модуль визуализации и отображения (НМИ)

Модуль визуализации запускается совместно со встроенным веб-сервером и служит для отображения графической информации устройства под конечный проект.

Основные функции модуля визуализации:

- Отображение графических мнемосхем с динамическими элементами;
- Отображение журнала событий и графиков на пространстве мнемосхемы и в отдельной вкладке;
- Выбор отображаемой мнемосхемы;
- Отображение логических схем оперативной блокировки;
- Выдача управляющих сигналов телеуправлений;
- Использование функции ручного ввода при отсутствии телеметрии;

						ЦЭАМ.425200.001 ОФК	Лист
							5
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

- Быстрый переход из одной мнемосхемы к другой через динамические элементы на схеме;
- Отображение текущего состояния сигнала в реальном времени;

3 Системные требования

3.1 Windows версия

Операционные системы:

- Microsoft Windows Vista (32/64 бит)
- Microsoft Windows 7/8/8.1 (32/64 бит)
- Microsoft Windows 10 (32/64 бит)

Аппаратные требования:

- Intel Pentium 1000 MHz 32 бит (x86) / 64 бит (x64) и выше (или совместимый процессор)
- 1 Gb оперативной памяти;
- 150 MB свободного места на жестком диске
- Монитор с разрешением 800 на 600 и выше

3.2 Linux версия

Операционные системы:

- OpenWRT 15/19;
- Linux (версия ядра минимум 2.6.32);
- Buildroot.

Аппаратные требования:

- ARM9 192 МГц;
- 64 Мб оперативной памяти;
- 16 Мб Flash;
- 1 порт Ethernet;
- Наличие уникального идентификатора устройства.

						ЦЭАМ.425200.001 ОФК	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		6