А.С. Гирник, А.Л. Федянин

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛО-СТАНЦИЕЙ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

А.С. Гирник, А.Л. Федянин

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛО-СТАНЦИЕЙ

Методические указания к выполнению лабораторной работы

Издательство Томского политехнического университета 2024

Гирник А.С.

Г51 Автоматизированная система управления тепло-станцией : методические указания к лабораторным работам / А.С. Гирник, А.Л. Федянин ; Томский политехнический университет. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2024. – 98 с.

В методических указаниях изложена последовательность проектирования автоматизированной системы управления мини тепло-станцией в составе модульного контроллера, человеко-машинного интерфейса на борту сенсорной панели и SCADA системы.

Предназначено для студентов и других сторонних слушателей, обучающихся по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

> © ФГАОУ ВО НИ ТПУ, 2024 © Гирник А.С., 2024 © Оформление. Издательство Томского политехнического университета, 2024

СОДЕРЖАНИЕ	3
ВВЕДЕНИЕ	4
1. ОПИСАНИЕ УЧЕБНОГО ОСНАЩЕНИЯ	5
2. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	21
 2.1. Изучение лабораторной установки «Тепло-станция» 2.2. Общая концепция системы управления в составе ОРС сервера 2.3. Созначие программи на дагиех программи различи с СЕС и ЕВО. в 	21
2.5. Создание программы на языках программирования СГС и ГБО в СоDESYS для модульного контроллера XC-CPU201	среде 28
2.4. Создание программы на языке программирования ST в среде CODESYS для контроллера HMI панели визуализации XV102	42
2.5. Создание графического интерфейса управления в среде GALILEO НМІ панели визуализации XV102	для 47
2.6. Создание графического SCADA интерфейса управления в среде ТВАСЕ МОДЕ	55
2.7. Настройка ОРС сервера	77
2.8. Настроика измерительных преобразователей сигналов 21 РМ1 2.9. Апробация созданной системы управления	
3. УСТАНОВКА ПОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	88
 3.1. Установка и настройка CODESYS 2.3.9 SP8 3.2 Установка Trace Mode 6.09 	88
3.3. Установка и лицензирование Galileo 8.1	90
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	92

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время современные технологии позволяют создавать системы управления на базе таких микропроцессорных устройств, с помощью которых можно автоматизировать практически любой технологический процесс [1]. Ранее алгоритм управления реализовывался внутри больших релейно-контактных шкафов. Сегодня она может размещаться внутри компактной электронной памяти программируемой аппаратуры. Такие средства автоматизации не только повышают эффективность производства, но также освобождают человека от выполнения работы по контролю за состоянием технологического процесса и формированию управляющих воздействий на исполнительные органы рабочих механизмов. Применение программируемых логических контроллеров и реле в системах управления производственных объектов способствует автоматизации технологических процессов. В настоящее время данные электронные аппараты относятся к числу обладателей искусственного интеллекта.

Современные автоматизированные системы управления разделяются на три уровня:

1. Верхний уровень – управление технологическим процессом с помощью виртуальной панели оператора, которая представляет собой SCADA-программу, установленную на персональном компьютере.

2. Средний уровень – программно-электрическая часть, реализуемая с помощью программируемых логических контроллеров или реле, имеющих информационные цифровые или аналоговые входы и выходы.

3. Нижний (полевой) уровень – физические модели, исполнительные органы, управляемые элементами среднего уровня.

В совокупности все три уровня автоматизации представляют собой интеллектуальную систему управления технологическими процессами. В данном учебном пособии рассматривается реализация нижнего и среднего уровней на базе программного обеспечения и оборудования производства Eaton (Moeller). Также уделено внимание языкам программирования стандарта МЭК, на которых создаются программные алгоритмы управления такими объектами, как ленточный конвейер, автоматическая дверь, сообщающиеся сосуды и нефтяная задвижка. Эти объекты могут рассматриваться как отдельные элементы автоматики.

В учебном пособии рассматриваются программные продукты, имеющиеся в распоряжении Инженерной школы энергетики НИ ТПУ, EasySoft и CodeSys.

1. ОПИСАНИЕ УЧЕБНОГО ОСНАЩЕНИЯ

Все лабораторные работы, приведённые в данном учебном пособии, проводятся на специализированном оборудовании, которым оснащён учебный центр ТПУ «Технические средства автоматизации» (рис. 1):

- пять универсальных учебных стендов с контроллерами;
- лабораторная установка ленточного конвейера;
- лабораторная установка автоматической двери;
- лабораторная установка тепло-станции (сообщающихся сосудов);
 - лабораторная установка нефтяной задвижки.



Рис. 1. Учебный центр «Технические средства автоматизации»

К каждому универсальному стенду (рис. 2) специальными кабелями подключена своя отдельная лабораторная установка (физическая модель).



Рис. 2. Структура универсального учебного стенда: 1 – кнопочный пост; 2 – модульный ПЛК XC-201 с набором модулей; 3, 4 – интерфейсные панели разъёмов; 5 – ПЛК ЕС4Р-222-MRAD1; 6 – модуль расширения EASY411-DC-ME; 7 – программируемое реле EASY820-DC-RC; 8 – модуль Ethernet EASY209-SE; 9 – реле безопасности Easy-Safety ES4P-221-DRXD1; 10 – блок питания EASY600 POW; 11 – блок питания EASY400 POW; 12 – HMI-панель XV-102-E6-57TVRC-10; 13 – концентратор EU5C-SWD-CAN; 14 – концентратор EASY800 with SmartWire-DT EASY806-DC-SWD; 15 – розетка подключения к CANopen HMI-панели; 16 – розетка подключения к CANopen концентратора EU5C-SWD-CAN; 17 – кнопочный пост; 18 – автомат NZMN2-ME90; 19 – SWD-модуль NZM-XSWD-704 соединения для NZM; 20 – пусковая сборка MSC-DEA-12-M7; 21 – панель сетевых коммуникаций; 22 – персональный компьютер; 23 – стол; 24 – стойки; 25 – система подвески оборудования



Рис. 3. Подключение всего учебного оборудования в общую сеть Ethernet





На рис. 4, 5 показаны интерфейсные панели разъёмов для электрического соединения:

1) кнопок управления с входами аппаратов (реле, контроллеры);

2) сигнальных ламп с выходами аппаратов;

3) датчиков физических моделей с входами аппаратов;

4) исполнительных элементов физических моделей (контакторы пуска двигателя, соленоиды и т. д.) с выходами аппаратов.

Первая панель разъёмов (рис. 4) разделена на 3 основных секции:

1. Синяя секция. В ней расположены электрические разъёмы, которые соединены со входами программируемых реле и контроллеров. Причём для каждого аппарата предусмотрена пара дублированных разъёмов. То есть на каждом из двух разъёмов контакты с одинаковыми номерами соединены параллельно друг другу. Это необходимо для того, чтобы можно было подключать ко входам контроллера как кабель для передачи сигналов от датчиков лабораторной установки, так и кабель для передачи сигналов управления от кнопок на универсальном стенде.

2. Серая секция. В ней расположены электрические разъёмы, которые соединены с выходами программируемых аппаратов. Здесь точно так же предусмотрено парное дублирование разъёмов, для того чтобы можно было подавать управляющие сигналы от контроллеров как на лабораторную установку, так и на сигнальные лампы универсального стенда.

3. *Чёрная секция*. В ней расположены электрические разъёмы, через которые можно подключаться к датчикам лабораторной установки, а также к её исполнительным элементам. О

Вторая панель разъёмов (рис. 5) предназначена для подключения к модульному контроллеру XC-201 и его отдельным модулям. Эта панель также условно разделена на секции: синие (для входных сигналов), серые (для выходных сигналов) и черные (для ручного управления от кнопок на универсальном стенде).

На рис. 6–8 показаны электрические схемы соединения первой панели разъёмов со входами и выходами таких программируемых электронных аппаратов, как:

• программируемый логический контроллер EC4P-222-MRAD1;

- программируемое реле EASY820-DC-RC;
- реле безопасности ES4P-221-DRXD1.



XIOC-8AI-I2

XIOC-8DO

XIOC-4AO-U1

XC-CPU201

Рис. 5. Вторая интерфейсная панель разъёмов



Рис. 6. Подключение контроллера EC4P-222-MRAD1 к первой панели разъёмов



Рис. 7. Подключение реле EASY820-DC-RC к первой панели разъёмов



Рис.8. Подключение реле ES4P-221-DRXD1 к первой панели разъёмов

На рис. 9, 10 показаны электрические схемы соединения первой панели разъёмов с согласующими отдельными разъёмами (расположенными на задней стороне универсального стенда) для подключения к лабораторной установке.



Рис. 10. Выходы лабораторной установки



На рис. 11, 12 показаны электрические схемы соединения второй панели разъёмов со входами и выходами модулей контроллера XC-CPU201.

Рис. 11. Подключение выходов модулей контроллера XC-CPU201 ко второй панели разъёмов





На рис. 13 показаны электрические схемы подключения кнопок управления и сигнальных ламп ко второй панели разъёмов.



Рис. 13. Подключение элементов ручного управления ко второй панели разъёмов

На рис. 14—16 показаны электрические соединения внутри универсальных кабелей, с помощью которых можно подключать входы и выходы контроллеров к лабораторной установке через первую и вторую панели разъёмов.



Рис. 14. Кабели ручного управления



Рис. 15. Кабель подключения лабораторной установки к входам контроллера



Рис. 16. Кабель подключения лабораторной установки к выходам контроллера

На рис. 17 показаны варианты подключения любого из контроллеров к лабораторной установке: напрямую (A) и через реле безопасности (B). На рис. 18 показана электрическая схема разветвителя, который предназначен





Рис. 17. Варианты подключения лабораторной установки к выходам разных контроллеров



Рис. 18. Разветвитель сигналов от теплостанции к модульному контроллеру

2. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Цель: научиться создавать комплекс программ для автоматизированной системы управления тепло-станцией на разных языках программирования в средах разработки CODESYS, TRACEMODE и GALILEO.

Порядок выполнения работы

2.1. Изучение лабораторной установки «Тепло-станция»

Функциональная схема установки отражена на рис. 19. Состоит из следующих основных узлов:

- первый контур циркуляции жидкости:
 - сосуд 1 с холодной жидкостью (холодный сосуд);
 - сосуд 2 с горячей жидкостью (горячий сосуд);

 насос 1 и патрубки для откачивания жидкости из «холодного» сосуда с подачей к теплообменнику (бойлеру) и последующим наливом в «горячий» сосуд;

 насос 2 и патрубки для откачивания жидкости из «горячего» сосуда с подачей к радиатору для охлаждения и последующим наливом в «холодный» сосуд;

- радиатор;
- датчики уровня поплавковые;
- датчики уровня ультразвуковые;
- датчики температуры;
- второй контур циркуляции теплоносителя:
 - котёл нагревательный;
 - циркуляционный насос 3;
 - теплообменник (бойлер);
 - гидравлическая система безопасности и расширительный бак;
 - датчик температуры;
- дополнительные контуры циркуляции жидкости сосудов:
 - насос 0' циркуляции жидкости холодного сосуда через радиатор;
 - насос 0" циркуляции жидкости горячего сосуда через бойлер.



Рис. 19. Функциональная схема модели сообщающихся сосудов

Внешний вид установки «Сообщающиеся сосуды» показан на рис. 20.



Рис. 20. Установка «Тепло-станция»

В табл. 1 и 2 приведены способы подключения датчиков и исполнительных элементов к входам и выходам программируемых аппаратов универсального стенда в соответствии с электрической схемой (рис. 21).

Таблица 1

		Поступление на входы				
Назначение	Контакт на разъёме DB-15	XC-CPU201	XIOC-8AI- U1	EASY820	ES4P	EC4P (EASY411)
Поплавковый датчик уровня холодной воды	1	I0.4	_	15	<i>I5</i>	15
Поплавковый датчик уровня горячей воды	2	I0.5	_	16	16	16
Ультразвуковой датчик уровня холодной воды	3	_	U0+	I7*	I7*	17*
Ультразвуковой датчик уровня горячей воды	4	_	U1+	<i>I8</i> *	<i>18</i> *	<i>I</i> 8*
Температура холодной воды	5	_	U2+	<i>I11*</i>	<i>I11*</i>	<i>I11*</i>
Температура горячей воды	6	_	U3+	<i>I12</i> *	<i>I12</i> *	<i>I12*</i>
Температура теплоносителя	7	_	U4+	19	19	(IA1)
Пуск слива холодной воды	9	I0.0	_	<i>I1</i>	<i>I1</i>	<i>I1</i>
Пуск слива горячей воды	10	I0.1	_	<i>I2</i>	<i>I2</i>	<i>I2</i>
Пуск охлаждения	11	I0.2	_	I3	I3	I3
Пуск нагрева и циркуляции	12	I0.3	-	<i>I4</i>	<i>I4</i>	<i>I4</i>
Общий провод	15	0	0	0	0	0

Подключение датчиков и кнопок управления к различным аппаратам

Таблица 2

Подключение исполнительных элементов к различным аппаратам

	акт Ьёме 25	Управление с выходов				
Назначение	Конт на раз DB-	XC-CPU201	XIOC-8DO	EASY820	ES4P	EC4P
Слив холодной воды	1	Q0.0	0	Q1	QS1	Q1
Слив горячей воды	2	Q0.1	1	Q2	QS2	<i>Q2</i>
Охлаждающие вентиляторы	3	Q0.2	2	<i>Q3</i>	QS3	Q3
Циркуляционный насос	4	Q0.3	3	<i>Q4</i>	QS4	Q4
Котёл	5	Q0.4	4	Q5		Q5
Общий провод	25	0	0	0	0	0



Рис. 21. Электрическая схема лабораторной установки «Тепло-станция»

2.2. Общая концепция системы управления в составе ОРС сервера

Общий принцип работы подобной системы управления состоит в следующем:

- Передача управления сигналов (пакетов данных) осуществляются стороны SCADA co системы на персональном компьютере в сторону ОРС сервера для записи значения управляющего сигнала в символьный файл. В нашем случае ОРС сервер в виде специальной программы находится в составе самого компьютера. В отдельных случаях данные сигналы управления можно передавать дистанционно в OPC сервер по протоколу TCP/IP Ethernet через специальный кабель.
- Значение управляющего сигнала из символьного файла передаётся в программируемый логический контроллер для запуска в нём определённого программного алгоритма. В нашем случае контроллер подсоединён в общую информационную сеть Ethernet с компьютером.
- Электрический сигнал управления передаётся со стороны контроллера в сторону исполнительных органов лабораторной установки тепло-станции.
- Передача сигналов с датчиков лабораторной установки тепло-станции осуществляется в обратном порядке в SCADA систему.
- Дополнительным звеном управления в системе является HMI панель, которая соединена с контроллером специальным кабелем для двусторонней передачи данных по сетевому протоколу CAN Open. В данном случае обмен данных проиводится только между контроллером и самой панелью. ОРС сервер напрямую здесь не участвует. Но принятые контроллером сигналы управления от HMI панели могут поступать далее в ОРС сервер уже по протоколу TCP/IP Ethernet, попадая в символьный файл и далее в SCADA систему.

Общая концепция работы данной системы управления в виде структурной схемы приведена на рис. 22.



Рис. 22. Общая концепция системы управления

На рис. 23 показан внешний вид универсального учебного стенда, на борту которого находится такое необходимое для системы управления оборудование, как программируемый логический контроллер XC-CPU201, HMI панель серии XV102, кнопки управления, персональный компьютер, панели разъёмов.



Рис. 23. Внешний вид учебного стенда

Всё программируемое оборудование данного стенда подключено в общую информационую сеть Ethernet по рис. 3. Это в первую очередь необходимо для загрузки программных алгоритмов во внутренню память оборудования со стороны персонального компьютера.

2.3. Создание программы на языках программирования CFC и FBD в среде CODESYS для модульного контроллера XC-CPU201

- 1. Запустите программную среду CODESYS 2.3.9.
- 2. Создайте новый проект: «Файл/Создать» (File/New).

3. Настройте целевую платформу (Target Settings). Откройте вкладку «Целевая платформа» (Target Settings) и на странице диалогового окна «Конфигурация» (Configuration) выберите тип контроллера **XC-CPU201-EC512K-8DI-6DO-XV V2.3.9 SP8**. Во вкладке основных настроек (General) должна стоять галочка напротив «Download symbol file». Во вкладке сетевой функциональности (Network functionality) поставьте галочку на против «Support network variables» и в открывшемся поле ввода пропишите «CAN» (рис. 24). Подтвердите ввод нажатием кнопки OK.

Target Settings		×
Configuration: XC-CPU201-EC512K-8D1-6D Target Platform Memory Layout General Support parameter manager Index ranges for parameters: Index ranges for variables: 16#2000-16#5fff Index range for mappings: Subindex range: 1-100 Example of syntax of ranges: 16#2000-16#2010;16#2500-16#2600	etwork functionality Visualization Support network variables Names of supported network interfaces: CAN Example of a name list: CAN;UDP;DP;DEVNET max. 7 characters/name !	
	Default OK Cancel	

Рис. 24. Установка поддержки сетевой передачи данных через CAN Open протокол

4. Создайте главную программу. После настройки целевой платформы в автоматически появившемся диалоговом окне New POU выберите тип компонента «Программа» (Program), язык CFC, задайте имя программы PLC_PRG.

5. Настройке конфигурацию контроллера. Зайдите во вкладку ресурсов «Resources» проекта и откройте конфигурацию контроллера «PLC Configuration» (рис. 25). Далее нажмите правой клавишей мыши по верхнему уровню меню (Configuration XC-CPU201...) и добавьте «CanMaster». Нажмите внутри опции «Non Display[SLOT]» по «EMPTY-SLOT» правой клавишей мыши и выберите элемент «XIOC-8AI-U1» - это модуль расширения для приёма аналоговых сигналов с датчиков установки теплостанции.



Рис. 25. Конфигурация контроллера

Общая структура главной программы на языке CFC показана на рис. 26, а её переменные – на рис. 27. Чтобы создать данную программу, необходимо сначала создать дополнительные функциональные блоки, а затем соединить их между собой. Программа PLC_PRG имеет следующие базовые модули:

• level – измеритель уровня воды с битовым входом и входом для задания максимального предела l_limit, выше которого генерируется аварийный сигнал на аварийном выходе alarm. Преобразованный сигнал снимается с выхода l_value;

• temperature – измеритель температуры воды с битовым входом и входом для задания максимального предела t_limit, выше которого генерируется аварийный сигнал на аварийном выходе alarm. Преобразованный сигнал снимается с выхода t_value;

• starter – пусковое устройство для включения или отключения двигателей насосов слива воды из сосудов, вентиляторов охлаждения, нагревательных котлов с циркуляционным насосом.

В программе PLC_PRG предусмотрено:

• автоматическое отключение насоса слива холодной жидкости при наполнении ею сосуда для нагретой жидкости;

• автоматическое отключение насоса слива нагретой жидкости при наполнении ею сосуда для холодной жидкости;

• автоматическое включение вентиляторов охлаждения канала перекачивания нагретой жидкости в сосуд для холодной жидкости при превышении температуры воды в этом сосуде;

• автоматическое отключение нагревательного котла при достижении температурного предела в сосуде с нагретой жидкостью или температурного предела теплоносителя в первом контуре циркуляции.



Рис. 26. Общая структура системы на языке программирования CFC

Image: Second state of the
Image: Polysing P
Image: Polos 0002 VAR Image: Polos 0002 VAR Image: Polos 0003 Image: Polos 0004 Image: Polos 0004 Image: Polos 0004 Image: Polos 0004 Image: Polos 0005 Image: Polos Polos Image: Polos Polos <t< th=""></t<>
Image: Product of the state of the stat
Image: PLC_PRG (PRG) 0004 Drain_not: starter; Image: Starter (FB) 0005 Cooling: starter; Image: Plc_PRG (PRG) 0006 Boiler: starter; Image: Plc_PRG (PRG) 0006 Boiler: starter;
temperature (FB) OOOS Cooling, starter, OooS Boiler: starter,
temperature (FB)
I IIIIII/ I Imperature boiling control temperature
0008 Temperature cold control: temperature:
0009 Temperature hot control: temperature:
0010 Level cold control: level:
0011 Level hot control: level;
0012 temp limit cold: REAL := 45;
0013 temp_limit_hot: REAL := 50;
0014 temp_limit_boiling: REAL := 65;
0015 temp_cold_value: REAL;
0016 temp_hot_value: REAL;
0017 temp_boiling_value: REAL;
0018 level_limit_cold: REAL := 100;
0019 level_limit_hot: REAL := 100;
0020 level_cold_value: REAL;
0021 level_hot_value: REAL;
0022 level_cold_alarm: BOOL;
10023 level_hot_alarm: BOOL;
temp_cold_alarm: BOOL;
10025 temp_not_alarm. BOOL;
loozo temp_bolling_alarm. BOOL,
0027 (* Inputs from Scada *)
0020 (inputs non scada)
0030 scada drain bot button: BOOL
0031 scada cooling button; BOOL;
0032 scada circ boiler button; BOOL;
0033
0034 (* Inputs physical *)
0035 drain_cold_button AT %IX0.0: BOOL; (* 10.0 *)
0036 drain_hot_button AT %IX0.1: BOOL; (* 10.1 *)
0037 cooling_button AT %IX0.2: BOOL; (* 10.2 *)
0038 circulation_boiler_button AT %IX0.3: BOOL; (* 10.3 *)
0039 float_sensor_cold AT %IX0.4: BOOL; (* Poplovok I0.4 *)
0040 float_sensor_hot AT %IX0.5: BOOL; (* Poplovok I0.5 *)
0041 temp_sensor_cold AT %IW10: WORD; (* U2+ 0-10V *)
0042 temp_sensor_hot AT %IW12: WORD; (* U3+ 0-10V *)
10043 temp_sensor_boiling AT %IW14: WORD; (* U4+ 0-10V *)
10044 level_sensor_cold AT %IW6: WORD; (* U0+ 0-10V *)
Ievel_sensor_hot AI %IW8: WORD; (* U1+ 0-10V *)
(* Outputs physical *)
0049 drain_cold_output AT %OX0.0; BOOL; (* 00.0 *)
0050 cooling_output AT %OX0.2: BOOL: (* 00.2 *)
0051 circulation output AT %OX0.3: BOOL: (* 00.3 *)
0052 boiler_output AT %OX0.4: BOOL (* 00.4 *)
0053 END_VAR

Рис. 27. Переменные главной программы PLC_PRG

6. Создайте функциональный блок пускового устройства. В первой системной вкладке, где список POU, щёлкните правой клавишей мыши и в появившемся контекстном меню выберите команду «Добавить объект» (Add Object). В автоматически открывшемся диалоговом окне выберите тип объекта «Функциональный блок» (Function Block), задайте ему имя starter и язык FBD. Программный код блока показан на рис. 28.





7. Создайте функциональный блок измерителя уровня. В первой системной вкладке, где список POU, щёлкните правой клавишей мыши и в появившемся контекстном меню выберите команду «Добавить объект» (Add Object). В автоматически открывшемся диалоговом окне выберите тип объекта «Функциональный блок» (Function Block), задайте ему имя level и язык FBD. Программный код блока показан на

рис. 29. Здесь MUL – это умножитель, GT – компаратор для сравнения входного сигнала с эталонным (в данном случае l_limit). Данный компаратор выдаёт значение TRUE когда величина входного сигнала превышает эталонное значение.



Рис. 29. Функциональный блок измерителя уровня на языке FBD

8. Создайте функциональный блок измерителя температуры. В первой системной вкладке, где список POU, щёлкните правой клавишей мыши и в появившемся контекстном меню выберите команду «Добавить объект» (Add Object). В автоматически открывшемся диалоговом окне выберите тип объекта «Функциональный блок» (Function Block), задайте ему имя temperature и язык FBD. Программный код блока показан на рис. 30.

0001	FUNCTION_BLOCK temperature
0002	VAR_INPUT
0003	bits: WORD;
0004	t_limit: REAL;
0005	END_VAR
0006	VAR_OUTPUT
0007	t_value: REAL;
0008	alarm: BOOL;
0009	END_VAR
0010	VAR
0011	END_VAR
0012	
	<
0001	
	bitsalarm
	temperature ratet value t limit
L	

Рис. 30. Функциональный блок измерителя температуры на языке FBD

9. Объявите глобальные переменные. Перейдите на вкладку «Ресурсы» (Resources), как показано на рис. 31, и далее в подраздел «Глобальные переменные» (Global_Variables). Задайте переменные, как показано на данном рисунке. Эти переменные – коэффициенты пересчёта битовых сигналов уровня в проценты и битовых сигналов температуры в реальную температуру в градусах по Цельсию.



Рис. 31. Глобальные переменные

10. Объявите переменные передачи данных по CAN Open. Перейдите на вкладку «Ресурсы» (Resources), и далее в подраздел «Глобальные переменные» (Global_Variables). Кликните правой клавишей мыши по разделу (папке) глобальных переменных добавьте новый объект с настройками как на рис. 32.
| Properties | ? | × |
|---|---------|------|
| Global Variable List | | |
| Name of the global variable list: CAN_XC201 | | |
| Link to file | | |
| Filename: Browse | (| |
| Import before compile C Export before compile | Add net | work |
| Connection 1 (CAN) | | |
| Network type CAN Settings | Remo | ve |
| Pack variables | | |
| List identifier (COB-ID): | | |
| Transmit checksum | | |
| C Acknowledgement | | |
| Read Request on bootup | | |
| Vrite Answer bootup requests | | |
| Cyclic transmission Interval: T#50ms | | |
| ✓ Transmit on change Minimum gap: T#20ms | | |
| Transmit on event Variable: | | |
| | | |
| ОК | Ca | ncel |

Рис. 32. Добавление нового объекта в глобальные переменные

Задайте переменные передачи данных по протоколу CAN Open от контроллера в HMI панель, так и от HMI панели в контроллер, как показано на рис. 33.



Рис. 33. Переменные передачи САN Ореп данных

11. Создайте объект визуализации. Сначала перейдите на третью страничку организатора объектов CODESYS с названием «Визуализация» (Visualization). Далее правой клавишей мыши с помощью команды «Добавить объект» (Add object) создайте объект и присвойте ему имя Monitor. Перейдите во внутреннюю рабочую область объекта Monitor и нарисуйте графические элементы управления (рис. 34).

Затем сделайте нужные привязки объектов визуализации к переменным главной корневой программы, настройте шкалы измерителей уровня и температуры. Например, слева от таких прямоугольников, как Temperature limit, Level limit, Drain process, нужно создать квадраты с настроенными привязками к переменным temp_hot_alarm, level_hot_ alarm, drain_hot_output для изменения цвета, например, с белого на красный, если это аварийный сигнал, или на зелёный, если это сигнал процесса слива жидкости.



Рис. 34. Визуализация программы управления сообщающимися сосудами

На рис. 35 показан пример настройки уровнемера в сосуде с горячей жидкостью. Привязка сделана через переменную level_hot_value.

На рис. 36 показан пример настроек термометра в сосуде с горячей жидкостью, где привязку необходимо сделать через переменную temp_hot_value.

Configure scale and varia	able	×		
Scale start:	0	ОК		
Scale end:	100	Cancel	Configure alarm	×
Main scale:	10		Alarm value:	
Sub scale:	2		Condition > greater than 100	
Unit:		Font selection	C < less than	
Scale format (C-Syntax):	%.Of		Alarm color	
Variable:	PLC_PRG.leve		OK Cancel	
Configure bar di	splay		×	
Diagram type:	Bar inside scale	•		
Orientation:	 Vertical 	Bar colo	r Preview:	
Running directi	on: OUp - Bottom	Alarm col	or = = = = = = = = = = = = = = = = = = =	
Variable/Scal	e Color areas	Use color areas No Scaling	40 20 20	
	OK Car	ncel	E."	



			Configure color areas	×
			Begin of area: 0	
Configure scale and v	variable	×	End of area: 10	Color selection
Scale start:		OK	Add Delete	Change
Scale end:	60	Cancel	Durable color are-	as:
Main scale:	5		Active areas:	
Sub scale:	1		from: to:	Color (R G B):
Unit:		Font selection	10 - 20 20 - 30	
Scale format (C-Synta	x): 🕅 X. Of		30 - 40 40 - 50	v
Variable:	PLC_PRG.tem;		OK	Cancel
	Configure meter			
	Arrowtupe:	lide arrow	Label:	
	Anowype.		C Inside	
	Arrow start:	30 Degrees	 Outside 	
	Arrow end: 0	Degrees	Preview:	
	Additional settings: -	Arrowcold		46
	I Frame inside I Frame outside	Variable/Sc	sale	66 80
	Additional arrow	Color area	as a second seco	
	0	K Cancel		

Рис. 36. Настройка термометра

12. Проверьте работоспособность программы в режиме эмуляции. Для запуска проекта в режиме эмуляции установите во вкладке «Онлайн» (Online) галочку против «Эмуляция» (Simulation). Откомпилируйте проект: «Проект/Компилировать всё» (Project/Rebuild All). Установите соединение с контроллером: «Онлайн/Соединение» (Online/Login). Запустите проект: «Онлайн/Запуск» (Online/Run). Поэкспериментируйте с заданием различных переменных.

13. Сформируйте символьный файл с тегами OPC переменных. Для этого откройте опции проекта в *Project/Options*. Далее зайдите в символьную конфигурацию и в окне установки атрибутов выберите все те переменные программы PLC_PRG (п. 14). Эти переменные отвечают за следующее: приём сигналов с электрических кнопок, приём сигналов с нопок и задатчиков от SCADA системы, вывод управляющих сигналов с контактных разъёмов контроллера, посылку сигналов в SCADA систему (рис. 37).



Рис. 37. Конфигурация символьного файла

14. Откомпилируйте проект «Проект/Компилировать всё» (Project/Rebuild All). В результате в папке проекта должен появиться символьный файл с расширением «SYM». В составе тегов символьного файла будут присутствовать следующие записи:

PLC PRG.boiler_output:BOOL:2:4:0:b:16#0000020 PLC_PRG.circulation_output:BOOL:2:3:0:b:16#00000020 PLC PRG.cooling_output:BOOL:2:2:0:b:16#00000020 PLC_PRG.drain_cold_output:BOOL:2:0:0:b:16#00000020 PLC_PRG.drain_hot_output:BOOL:2:1:0:b:16#00000020 PLC PRG.level_cold_alarm:BOOL:4:258:1:b:16#00000040 PLC PRG.level cold value:REAL:4:372:4:b:16#00000040 PLC PRG.level_hot_alarm:BOOL:4:259:1:b:16#00000040 PLC PRG.level hot value:REAL:4:376:4:b:16#00000040 PLC PRG.level_limit_cold:REAL:4:364:4:b:16#00000040 PLC_PRG.level_limit_hot:REAL:4:368:4:b:16#00000040 PLC PRG.scada_circ_boiler_button:BOOL:4:386:1:b:16#00000040 PLC_PRG.scada_cooling_button:BOOL:4:385:1:b:16#00000040 PLC_PRG.scada_drain_cold_button:BOOL:4:383:1:b:16#00000040 PLC_PRG.scada_drain_hot_button:BOOL:4:384:1:b:16#00000040 PLC PRG.temp_boiling_alarm:BOOL:4:382:1:b:16#00000040 PLC_PRG.temp_boiling_value:REAL:4:360:4:b:16#00000040 PLC PRG.temp_cold_alarm:BOOL:4:380:1:b:16#00000040 PLC PRG.temp_cold_value:REAL:4:352:4:b:16#00000040 PLC_PRG.temp_hot_alarm:BOOL:4:381:1:b:16#00000040 PLC_PRG.temp_hot_value:REAL:4:356:4:b:16#00000040 PLC_PRG.temp_limit_boiling:REAL:4:348:4:b:16#00000040 PLC_PRG.temp_limit_cold:REAL:4:340:4:b:16#00000040 PLC PRG.temp limit hot:REAL:4:344:4:b:16#00000040

15. Загрузите программу во внутреннюю память контроллера XC-CPU201. Во вкладке «Онлайн» (Online) откройте диалог «Параметры соединения» (Communication parameters) и нажмите кнопку «Создать» (New) для настройки нового соединения с типом TCP/IP. Далее присвойте ему осмысленное имя. Задайте IP-адрес в соответствии с картой IP адресов (рис. 3), в данном случае 192.168.119.53. Установите соединение с контроллером: «Онлайн/Соединение» (Online/Login). Далее подтвердите загрузку (download) кода проекта. Также во вкладке «Онлайн» (Online) выберите опцию «Создать загрузочный проект» (Create boot project).

2.4. Создание программы на языке программирования ST в среде CODESYS для контроллера HMI панели визуализации XV102

1. Запустите программную среду CODESYS 2.3.9.

2. Создайте новый проект: «Файл/Создать» (File/New). ВНИ-МАНИЕ! путь к папке с файлом проекта и имя самого файла должны быть названы латинскими буквами.

3. Настройте целевую платформу (Target Settings). Откройте вкладку «Целевая платформа» (Target Settings) и на странице диалогового окна «Конфигурация» (Configuration) выберите тип контроллера **XV-1xx-V2.3.9 SP8**. Во вкладке сетевой функциональности (Network functionality) поставьте галочку на против «Support network variables» и в открывшемся поле ввода пропишите «CAN» (рис. 38). Подтвердите ввод нажатием кнопки OK.

Target Settings	\times
Configuration: XV-1xxV2.3.9 SP8 Target Platform Memory Layout General Network functionality Visualization Support parameter manager Names of supported network interfaces: CAN Example of a name list: CAN.UDP;DP;DEVNET max. 7 characters/name !	
Default OK Cancel	

Рис. 38. Установка поддержки сетевой передачи данных через CAN Open протокол

4. Создайте главную программу. После настройки целевой платформы в автоматически появившемся диалоговом окне New POU выберите тип компонента «Программа» (Program), язык ST, задайте имя программы PLC_PRG.

5. Настройке конфигурацию контроллера в НМІ. Зайдите во вкладку ресурсов «Resources» проекта и откройте конфигурацию контроллера «PLC Configuration» (рис. 39). Далее нажмите правой клавишей мыши по верхнему уровню меню (Configuration) и добавьте «CanMaster».



Рис. 39. Конфигурация контроллера в НМІ

6. Объявите переменные передачи данных по CAN Open. Перейдите на вкладку «Pecypcы» (Resources), и далее в подраздел «Глобальные переменные» (Global_Variables). Кликните правой клавишей мыши по разделу (папке) глобальных переменных добавьте новый объект с настройками как на рис. 40.

Properties	?	×
Global Variable List		
Name of the global variable list: CAN_XV102		
	-	\sim
Filename:	Add net	twork
Import before compile C Export before compile		_/
Connection 1 (CAN)		
Network type	Remo netwo	ove
Pack variables		
List identifier (COB-ID):		
Transmit checksum		
C Acknowledgement		
Read Request on bootup		
Vrite Answer bootup requests		
Cyclic transmission Interval: T#50ms		
✓ Transmit on change Minimum gap: T#20ms		
Transmit on event Variable:		
ОК	Ca	incel

Рис. 40. Добавление нового объекта в глобальные переменные

Задайте переменные передачи данных по протоколу CAN Open от контроллера в HMI панель, так и от HMI панели в контроллер, как показано на рис. 41. ВНИМАНИЕ! Наименование CAN переменных и тип данных должны совпадать в проекте ПЛК, ПЛК панели и проекте визуализации.



Рис. 41. Переменные передачи САN Ореп данных

Главная программа во внутреннем контроллере HMI панели на языке ST показана на рис. 42.

🎭 File Edit Project Insert Extras Online Window Help
Ĩ <mark>≥</mark>
0001 PROGRAM PLC_PRG
I Image PLC_PRG (PRG) 0003 drain_cold_button: BOOL;
drain_hot_button: BOOL;
0005 cooling_button: BOOL;
Circ_boller_button: BOOL;
0007 drain_cold_work_BOOL;
10009 cooling work: BOOL:
0010 circulation work: BOOL:
0011 boiler_work: BOOL;
0012 END_VAR
0012
0001 F drain_cold_button = IRUE
10002 THEN nmi_drain_cold_bullon .= TROE, ELSE nmi_drain_cold_bullon .= FALSE
0005 IF drain hot button = TRUE
0006 THEN hmi_drain_hot_button := TRUE; ELSE hmi_drain_hot_button := FALSE;
0007 END_IF
0008
0009 IF cooling_button = TRUE
0010 THEN hmi_cooling_button := TRUE; ELSE hmi_cooling_button := FALSE;
0012
0014 THEN hmi_circ_boiler_button := TRUE: ELSE hmi_circ_boiler_button := EALSE
0015 END IF
0016
0017 IF hmi_drain_cold_work = TRUE
0018 THEN drain_cold_work := TRUE; ELSE drain_cold_work := FALSE;
0019 END_IF
0020
10021 IF http://work = TRUE
0024
0025 IF hmi_cooling_work = TRUE
0026 THEN cooling_work := TRUE; ELSE cooling_work := FALSE;
0027 END_IF
0028
0029 IF hmi_circulation_work = TRUE
U030 THEN CIrculation_Work := TRUE; ELSE Circulation_Work := FALSE;
0033 IF hmi boiler work = TRUE
0034 THEN boiler_work := TRUE; ELSE boiler_work := FALSE;
0035 END_IF
Looding library (C) Dragram Files (VCC) Common Files (CAA Torgeta) Enter Automotion

Рис. 42. Главная программа во внутреннем контроллере НМІ панели

7. Загрузите программу во внутреннюю память контроллера НМІ панели XV102. Во вкладке «Онлайн» (Online) откройте диалог «Параметры соединения» (Communication parameters) и нажмите кнопку «Создать» (New) для настройки нового соединения с типом TCP/IP. Далее присвойте ему осмысленное имя. Задайте IP-адрес в соответствии с картой IP адресов (рис. 3), в данном случае 192.168.119.54. Установите соединение с контроллером: «Онлайн/Соединение» (Online/Login). Далее подтвердите загрузку (download) кода проекта. Также во вкладке «Онлайн» (Online) выберите опцию «Создать загрузочный проект» (Create boot project).

2.5. Создание графического интерфейса управления в среде GALILEO для НМІ панели визуализации XV102

1. Откройте Galileo 8 и создайте новый проект Project/New.

2. Выберите тип панели Panel Type. В автоматически открывшемся окне выбрать Panel selection и после этого выбрать наименование панели оператора (рис. 43). Также после создания проекта, тип панели можно выбрать в *Config/Panel Type*.

📜 EATON Galileo 8.0.0 (11493) - hmi.prj*			
Project Edit View Draw Objects Config Extras Build	l Window Help		
	H 🗊 🕨 👽		
		0 = 0 6	
[문의지 네 1월 🏾 바 옷 팀 문 티 더 🎟 💷 100%	「国際」メートサー		
Unit Group: Mode A	*		
Masks 🔻 🖛 🗙			
	Panel Selection		? ×
<filter></filter>	Filter:		
Panel Type Panel Selection The project is compatible for following panels: Colors Resolution X-Resolution: 640 Y-Resolution: 480 OK	□-GALILEO OPEN □-GALILEO OPEN □-XV □-1xx □-1xx □-color □-10x □-xV-102-80-35TQR -XV-102-82-35TQR -XV-102-83-35TQR -XV-102-85-35TQR -XV-102-86-35TQR -XV-102-05-35TQR -XV-102-06-35TQR -XV-102-06-35TVR -XV-102-06-57T	Display Size: Resolution: Portrait/Landscape: Number of Colors: Grayscale: Operating System: Interfaces: CAN Ethernet Local RS485	5.7 " 640 x 480 5536 Windows CE
Compiler Messages		ОК	Cancel

Рис. 43. Выбор панели оператора

3. Выберите коммуникацию Config/Select Communication. В открывшемся окне нажмите кнопку Add, затем выберите Codesys Xsoft-CoDesys-2/MXpro (рис. 44).

Config Extras Build Window	Select PLC	×
Select Communication	Firm / Model Info PLC Data	_ 1
Define <u>T</u> ext Export Texts Import Texts	No. Port Board Model Description 0 Ether CoDe	J
Parameter List Manager Help Manager	Add Remove Modify Meta Data	
Notes Settings Language	Stat Select Communication brea Model: Star CoDeSys XSoft-CoDeSys-2/MXpro Ethernet IP A Port:	? ×
User Management Color Palette	Description:	Cancel
CE Configuration	OK Cancel Help	

Рис. 44. Выбор коммуникации

4. Добавьте теги. В дереве проекта выбрать вкладку Таg, нажать правой клавишей мыши на соответствующем типе данных и задать имя тэгу (рис. 45). ВНИМАНИЕ! Наименование САN переменных и тип данных должны совпадать в проекте ПЛК, ПЛК панели и проекте визуализации.

Tags		▼ ‡ ×
🔲 Ma 🗏 Sc	:ri 🔧 Tags 🕙 Us 🗎 🖓 Pri	🖄 Gra 🔲 Pri 🛄 Rec
<filter></filter>		
₽ X bit	<u>N</u> ew Tag	
- X	New Array	
×	D <u>u</u> plicate Ctrl+D	
- X	Rename F2	
X 46	Cut	
x 🗈	<u>С</u> ору	
x 🗈	P <u>a</u> ste	
××	<u>D</u> elete	
byte	Expand tags Shift+Num +	
	Collapse tags Shift+Num -	
floa		
@ errc	Properties	
(ab) strin	Find tag	
t∓ SV svst	Find/replace address	
	Find/move address	
	Move address	
æ	Search Ctrl+F	
	Import	

Рис. 45. Добавление тега

5. *Настройте тег.* Два раза кликните на созданном тэге. Перейдите на вкладку Address и в соответствующей строке нажмите клавишу выбора. После этого задайте параметр <prog> и <tag> (рис. 46).

	Gra		Ket							
<filter> Tag-Settings</filter>									>	×
Ę··(X) bit										
X boiler_work Address Limits										
X circulation_work										
X circ_boiler_button Name	Type		Read			Write	C	oDeSys	S XSoft-CoDeSys-2/MXpro:	
x cooling button	1,00	On Demand	At Startup	Polling [[s] (On Demand	Enable	M/S	Address	
X cooling_work drain_hot_buttor	bit	×	×	fast		×	×	Master	PLC_PRG.drain_hot_button	1
X drain_cold_button						_			U	4
X drain_cold_work	etting a	address		?	×	<				
🔿 drain_hot_button						_				
X drain_not_work	g>. <ta< td=""><td></td><td></td><td></td><td></td><td>-</td><td></td><td></td><td></td><td></td></ta<>					-				
(by byte	e tag/s	ruct name as p	art of the addr	ess						
word						xt m	enus			
word dword					_	butto	n) of			
prog	- (PLC_PRG				area	c .			
tag	- \	drain_hot_bu	utton			uicu	3.			
and string										
and struct										
±										
■ PLC_	PRG.dra	in_hot_button				_			۱.	
	Clear A	ddress	Cancel		ж	L OK		Apph	/ Cancel Help	1
						UN		Appi		

Рис. 46. Задание параметров тега

Аналогичным образом, добавьте и настройте все остальные теги в соответствии со следующим списком необходимых тегов:

- boiler_work
- circulation_work
- circ_boiler_button
- cooling_button
- cooling_work
- drain_cold_button
- drain_cold_work
- drain_hot_button
- drain_hot_work

6. Добавьте маску. В дереве проекта выберите вкладку Mask, нажмите правой клавишей мыши и в диалоговом окне выберите New. Задайте имя маски (рис. 47).

Masks		- I X General.xmsk* X
🔲 Masks 🖹 Scri 🕸 Tags	🕙 User 🗎 Print 🖄 Gra	🛛 Print 🛄 Reci
<filter></filter>		
🖃 🔚 Masks (standard)	New C	itrl+R
General.xmsk	New Folder	
Masks (keyboard)	Open	
Masks (sub)	Close	
Masks (help)	Close All Masks	
E	Save C	Ctrl+S
	Save Copy As	
	Save All Masks	
	Rename	F2
×	Delete	
	Define As Start Mask	
	Expand All Folders Shift+N	um +
	Collapse All Folders Shift+N	Num -
	Mask Info	
	Mask Settings	
	Project Masks	
	Print	
	Print Setup	
	Search Replace	
	Find	

Рис. 47. Добавление маски

7. Нарисуйте необходимые графические элементы (рис. 48). Для этого используйте такие типы элементов, как «Text», «Rectangle», «Button», «Flag Display» (рис. 49).



Рис. 48. Графические элементы управления на главной маске



Рис. 49. Инструменты рисования графических элементов

8. *Настройте кнопки управления*. Для этого двойным кликом левой клавишей мыши перейдите в настройки данного графического элемента. Пример настроек для кнопки «drain_hot_button» (DRAIN HOT) приведён на рис. 50, 51.

Button		×
General Size / Position Accessibility Text		
Tag: X drain_hot_button	_	
Address: APLC_PRG.drain_hot_button>		
Style: Text	3D Frame	
C SET Bit		
	OK Apply Cancel Help	

Рис. 50. Основные настройки кнопки «drain_hot_button»

E Button										×
General Size / Position Accessibility Text										
No Text		Fo	nt			Fore	ground	Bac	kgroun	d
10. Text	Style Size	H-Orient.	V-Orient.	B <i>I</i>	<u>U</u>	↓ Colo	r Blink.	Color B	link. Tr	ansp
OFF 13 DRAIN HOT	00: Ari - 32 -	centei 🔹	center 🝷			□ <mark>0</mark>		7		
	00: Ari - 32 -	centei 🔹	centei 🝷			□ <mark>0</mark>		7		
1	Please use (press righ the diffe	the con t mouse erent gri	text me button d areas	nus) of						Þ
			ОК		Ap	ply	Cano	el	Hel	р

Рис. 51. Настройки текста кнопки «drain_hot_button»

Аналогичным образом настройте все остальные кнопки управления, считая, что кнопки должны привязываться к тегам, имена которых заканчиваются на « button».

9. Настройте флаги отображения. Для этого двойным кликом левой клавишей мыши перейдите в настройки данного графического элемента. Пример настроек для флага «drain_hot_work» приведён на рис. 52, 53.

🔳 Flag Display		×
General Size / Position Visibility Color		
Tag: X drain_hot_work	•	
Address: <pre>QPLC_PRG.drain_hot_work</pre>	*	
Style: Color	▼ 3D Frame ▼	
 States per Bit States per Value No. of States: 		
	OK Apply	Cancel Help

Рис. 52. Основные настройки флага «drain_hot_work»

🗈 Flag Display X
General Size / Position Visibility Color Background Bits OFF 23 Bit 0 ON 46 Please use the context menus (press right mouse button) of the different grid areas.
OK Apply Cancel Help

Рис. 53. Цветовые настройки флага «drain_hot_work»

Аналогичным образом настройте все остальные флаги отображения, считая, что флаги должны привязываться к тегам, имена которых заканчиваются на «_work».

10. Откомпилируйте проект перед загрузкой в НМІ панель Build/Compile.

11. На панели оператора включите FTP-сервер Start/Communication/FTP-Server.

12. Загрузите проект визуализации в панель оператора. Для этого выберите Build/Download и в открывшемся окне нажмите кнопку FTP Path. Затем New Connection. В открывшемся окне задайте имя, укажите IP адрес панели (в данном случае 192.168.119.54 в соответствии со схемой по рис. 3) и нажмите ОК (рис. 54). Далее подтвердите загрузку кнопкой «Download» (рис. 55). Для успешного проведения загрузки необходимо, чтобы путь к сохранненым файлам проекта не содержал русских букв.

Draw O	bjects Config Extras	Build Window Help	
à l ở C	n xəcia		
Download			? × = 0 0
X Project Pa	ath: e:\eaton\stand	l projects\sosudi\xc201_hmi_tm\galileo_hmi\	Browse
Local/FTP	Path:	-	Local Path
2	Clear before	download	ETP Path
	🔽 Recipe Data		
	Password Da	ata	Memory
51	Source proje	ect as zip ystem and Components	Download
tt			Close
t r		New Connection Edit Delete Copy	
	Properties: FTP-Connec	tions	? × •
	Title : Server / IP-Address : User Name : Use Password :	HMI 192.168.119.54 anonymous	
	Path :	\InternalStorage	Browse
		\subset	OK Cancel

Рис. 54. Настройка FTP соединения с HMI панелью для загрузки проекта

Download		?	×
Project Path:	e:\eaton\stand projects\sosudi\xc201_hmi_tm\galileo_hmi\	Brov	wse
Local/FTP Path:	FTP: HMI	Local	Path
	Clear before download	FTP	Path
	🔽 Recipe Data		
	Password Data	Mem	nory
	Source project as zip	_	
	Operating System and Components	Down	nload
		Clo	se

Рис. 55. Подтверждение FTP загрузки проекта в HMI панель

13. На панели оператора включите RS-сервер Start/Communication/RS-Server.

2.6. Создание графического SCADA интерфейса управления в среде TRACE MODE

В режиме исполнения проекта SCADA системы будет установлен двусторонний обмен данными с ОРС сервером. При этом сигналы будут поступать по следующим направлениям:

- Нажатие какой-либо SCADA кнопки ► передача сигнала («TRUE» в случае дискретного сигнала) в выходной канал – ► передача сигнала в выходной ОРС источник – ► воздействие сигнала на ОРС тег символьного файла – ► передача значения сигнала через тег символьного файла в контроллер – ► воздействие сигнала на переменную в контроллере.
- Изменение значения переменной в контроллере (например в «TRUE» в случае дискретного сигнала) ► передача значения переменной через тег символьного файла в ОРС сервер ► передача сигнала во входной ОРС приёмник ► передача сигнала во входной канал ► воздействие сигнала на графический элемент SCADA мнемосхемы (например светящуюся лампу).

1. Откройте Trace Mode 6 и создайте новый проект Файл/Новый (рис. 56).



Рис. 56. Создание нового проекта Trace Mode

Для начала обратите внимание на внешний вид мнемосхемы в режиме исполнения проекта, которая в дальнейшем должна получиться путём рисования графических элементов (рис. 57, 58).



Рис. 57. Часть мнемосхемы с элементами управления



Рис. 58. Часть мнемосхемы с элементами отображения состояния

2. Добавьте каналы. Для этого нужно добавить как входные, так и выходные каналы с типами HEX16 и FLOAT (рис. 59, 60). Примеры натсроек каналов drain_hot_start и drain_hot_work приведены на рис. 61, 62.

3. Добавьте ОРС группу и ОРС сервер в данной группе (рис. 63, 64).

🕍 E:/EATON/Stand projects/Sosudi/XC201_HMI_TM/TRACE_MODE/test.prj - Инт



Рис. 59. Добавление нового канала



_MODE/test.prj - Интегрированная среда разработки TRACE MODE 6 - Шаблоны_эк

Рис. 60. Список всех необходимых каналов

Имя drain_ Комментарий	hot_start	Кодировка	а ТС2 Справи
Параметры Размерность в битах Инверсия Вид представлен	с 16 🗼 ия DEC		Системные Основные Тип Оцтрит Размерность Период Единица измерения 1 шикл САLС Автопосылка Включить Индекс Отработать На старте 0
			Архивация Дополнительно

Рис. 61. Пример настроек выходного канала drain_hot_start

(° 2)	
Имя drain_hot_work Комментарий	Кодировка ТС2
Параметры Размерность в битах 16	Системные Основные Тип Іприт У Размерность У Период Единица измерения 1 У цикл CALC У Автопосылка Включить Индекс Отработать На старте 0
	Архивация Дополнительно

Рис. 62. Пример настроек входного канала drain_hot_work



Рис. 63. Добавление ОРС группы



Рис. 64. Добавление ОРС сервера

4. Добавьте OPC источники и приёмники (рис. 65). Для этого нужно добавить как дискретные, так и аналоговые источники/приёмники сигналов в OPC сервер. На рис. 66 приведён полный список источнико/приёмников, для удобного восприятия их имена совпадают с именами ранее добавленных каналов (имя можно задать в окне редактирования после двойного клика клавишей мыши по источнику/приёмнику). К каждому источнику/приёмнику в дальнейшем будет привязан конкретный канал.



Рис. 65. Добавление ОРС источника/приёмника



Рис. 66. Полный список источников/приёмников ОРС сервера

Создавая нужный источник или приёмник, задайте ему следующие настройки:

- Имя;
- Сервер CoDeSys.OPC.02 (выбирается кнопкой «Обзор» с последующим выбором тега символьного файла, рис. 67);
- Идентификатор устанавливается автоматически после выбора тего символьного файла в ОРС сервере.
- Направление (Output или Input, ориентируясь на рис. 66).
- Формат (Дискрет или Аналог, ориентируясь на рис. 66).

Основные			
Имя	drain_hot_start		
Кодировка	TW0		Справка
Комментарий			
· · · · ·			
Параметры			
Сервер СоДе 5	vs.OPC.02	Обзор	
	,		
📱 Браузер	OPC		? <mark>- × -</mark>
Выбрать сер	вер ОРС	Выбрать переменные ОРС	
F Имя	Коммента	MMR	0 ^
н 🖃 🖁 Лока	ильный компьютер	↔ PLC1:PLC_PRG level_limit_bot	
	DeSve OPC 02	↔ PLC1:PLC PRG.level sensor cold	
н Сете		↔ PLC1:PLC_PRG.level_sensor_hot	
	вос окружение	+ PLC1:PLC_PRG.scada_circ_boiler_button	
		+ PLC1:PLC_PRG.scada_cooling_button	
		+ PLC1:PLC_PRG.coada_drain_cold_button	
		PLC1:PLC_PRG.scada_drain_hot_button	
		↔ PLC1:PLC_PRG.temp_boiling_alarm	
		↔ PLC1:PLC_PRG.temp_boiling_value	
		↔ PLC1:PLC_PRG.temp_cold_alarm	
			E
		↔ PLC1:PLC_PRG.temp_limit_boiling	
		↔ PLC1:PLC_PRG.temp_limit_cold	-
		4	•
		Готово	Отмена

Рис. 67. Выбор тега символьного файла в ОРС сервере

ВНИМАНИЕ! Имя ОРС тега в символьном файле, к которому привязывается источник или приёмник, может отличаться от имени самого источника или приёмника. Здесь главное понять к какому тегу нужно привязаться на уровне здравого смысла и понимания проекта.

Для удобства понимания, можно воспльзоваться таблицей 3 для привязки OPC источников/приёмников SCADA системы к тегам символьного файла.

Таблица 3

Имя ОРС источника/приёмника	Направление	Имя тега
в SCADA системе	сигнала	в символьном ОРС файле
drain_hot_start	→	scada_drain_hot_button
drain_cold_start	→	scada_drain_cold_button
drain_hot_work	←	drain_hot_output
drain_cold_work	←	drain_cold_output
cooling_start	\rightarrow	scada_cooling_button
boiling_start	→	scada_circ_boiler_button
cooling_work	←	cooling_output
boiling_work	←	boiler_output
circulation_work	←	circulation_output
level_hot_value	~	level_hot_value
level_cold_value	\leftarrow	level_cold_value
level_hot_limit	→	level_limit_hot
level_cold_limit	\rightarrow	level_limit_cold
temp_hot_value	\leftarrow	temp_hot_value
temp_cold_value	\leftarrow	temp_cold_value
temp_hot_limit	\rightarrow	temp_limit_hot
temp_cold_limit	\rightarrow	temp_limit_cold
temp_boiling_value	\leftarrow	temp_boiling_value
temp_boiling_limit	\rightarrow	temp_limit_boiling
level_hot_alarm	←	level_hot_alarm
level_cold_alarm	←	level_cold_alarm
temp_hot_alarm	←	temp_hot_alarm
temp_cold_alarm	\	temp_cold_alarm
temp_boiling_alarm	\	temp_boiling_alarm

Привязка ОРС источников/приёмников к тегам символьного файла

Пример настроек дискретного OPC источника «drain_hot_start» приведён на рис. 68, а пример дискретного OPC приёмника «drain_hot_work» на рис. 69.

< -/				 	
Основные					
Имя	drain_hot_start				
Кодировка	TWO				Справ
Комментарий					
reprinted to the print					
Параметры					
Параметры Сервер CoDeS	vs.OPC.02		Обзор		
Параметры Сервер CoDeS CLSID {7904C3	vs.OPC.02 02-AC19-11d4-9E1E-0	0105A4AB1C6}	Обзор		
Параметры Сервер CoDeS CLSID {7904C3 Идентификатор	vs.OPC.02 02-AC19-11d4-9E1E-0 PLC1:PLC_PRG.sca	0105A4AB1C6} da drain hot_button	Обзор		
Параметры Сервер CoDeS CLSID {7904C3 Идентификатор Режим	vs.OPC.02 02-AC19-11d4-9E1E-0 PLC1:PLC_PRG.sca	0105A4AB1C6} da_drain_hot_button SYNC/CACHE	Обзор		
Параметры Сервер СоDeS CLSID {7904C3 Идентификатор Режим	vs.OPC.02 02-AC19-11d4-9E1E-0 PLC1:PLC_PRG.sca	0105A4AB1C6} da_drain_hot_button SYNC/CACHE	Oбsop		

Puc. 68. Настройки OPC источника «drain_hot_start»

Основные					
Имя	drain_hot_work				
Кодировка	TWO				Справк
Комментарий					
Параметры					
Параметры Сервер CoDeS	/s.OPC.02		Обзор		
Параметры Сервер CoDeS	/s.OPC.02 02-AC19-11d4-9E1E-00	105A4AB1C6}	Обзор		
Параметры Сервер CoDeS CLSID (7904C3	ys.OPC.02 02-AC19-11d4-9E1E-00	105A4AB1C6}	Обзор		
Параметры Сервер СоDeS CLSID (7904C3 Идентификатор	ys.OPC.02 02-AC19-11d4-9E1E-00 PLC1:PLC_PRG.drain	105A4AB1C6}	Обзор		
Параметры Сервер CoDeS CLSID (7904C3 Идентификатор Режим	vs.OPC.02 02-AC19-11d4-9E1E-00 PLC1:PLC_PRG.drain [105A4AB1C6} _hot_output SYNC/CACHE	Обзор		
Параметры Сервер СоDeS CLSID (7904C3 Идентификатор Режим Направление	ys.OPC.02 02-AC19-11d4-9E1E-00 PLC1:PLC_PRG.drain	105A4AB1C6} _hot_output SYNC/CACHE	Обзор v		

Puc. 69. Настройки OPC приёмника «drain_hot_work»

5. Откройте свойства каждого канала и сделайте его привязку к одноимённым источникам/приёмникам (рис. 70). Пример привязки выходного канала «drain_hot_start» к ОРС источнику «drain_hot_start» показан на рис. 71.



<u>Ф</u> айл <u>П</u> роект <u>В</u> и	. <u>О</u> кно <u>С</u> правка			
🛾 🐏 💘 = 🛃 🛛 🤇) 🖟 永 🔖 🎯			
Навигатор проекта	×			
🍅 - 🗙 🔊 🥲	🕒 🕒 🗖 📲 🕌 🏭 🛍 🔛			
🖳 💼 Ресурсы	2 Grain hot start			
🛛 🕞 Шаблоны_п				
🔚 Шаблоны_з	кранов 🕍 Задание привязки для объектаdrain_hot_start		×	
🦷 🖶 Шаблоны_д	жумен 😰 🎇 Система 🗾 Полное имя	Короткое имя	Тип данных	
🐘 🔚 Шаблоны_с	вязей	VALUE	REAL	1
	то оправляют присманиют 56 Размерност		LISINT	
	OPC_1 78 79 Кодировка	CODE	STRING	
🗏 🖾 🙀 RTM_1	🖃 💕 ОРС_Сервер_1 80 Комментари	й CMNT	STRING	
1 📑 Кан	алы 81 Тип	TYPE	USINT	
	arain_not_start 127 Имя	B_NAME	STRING	
💾 🚆 Источники/	Iрием V drain_cold_start 128 SRVR	SRVR	STRING	
Технология	V drain hat work	ID MODE	STRING	
			STRING	
	drain_cold_work	JANA CESID	STANG	
🦷 🦥 КИПиА	[™] <u>∨</u> cooling_start			
🗄 🗞 Библиотеки	_Komn boiling_start		>	
	Удалить привязку 6	Готово	Отмена	
		\sim		-
Система.RTM 1.Кан	алы.drain hot start			
× Информация	Флаги Атрибуты			
· 편 Имя:	drain_hot_start	Узел: Система	.RTM_1	
о 2 Кодировка:	TC2	Тип: Канал_Н	EX16 Число ссы	ілок: 2
. Комментарий:				
та Бривязка:	drain_hot_start:Значение (Источники/Приемники.OPC_1.OPC_Сервер_1)		3	3
ту У.Г. Вызов:				
Ш Ц від м м	 96			
Систе				

Рис. 71. Привязка канала к ОРС источнику

6. Нарисуйте графические элементы (рис. 57, 58), используя инструменты рисования (рис. 72).

Рис. 72. Элементы графического рисования

7. Сделайте настройки и привязки графических элементов к каналам. Пример настроек и привязки кнопки «Drain Start» для горячего сосуда приведён на рис. 73, 74. Чтобы задать привязку, нужно кликнуть левой клавишей мыши по «Результат» и «Источник», далее откроется окно (рис. 74), в котором нужно добавить нувою строку в таблице для текущей привязки, задать тип, тип данных и открыть окно привязки

(рис. 75). ВНИМАНИЕ! В таблице (рис. 74) целый ряд привязок для отдельных графических элементов. Для конкретного графического элемента строка, после её добавления и выбора, будет подсвечиваться синим фоном. Т.е. это некая карта привязок графических элементов. Обратите внимание – в таблице в колонке привязки может быть как входное значение, так и реальное значение, в зависимости от направления сигналов.



Рис. 73. Настройки кнопки «Drain Start»

🕍 Пр	ивязка									?	×
\odot	× 📾	32 <u>88</u> -	n e 📭		ų –		✓ ¥	X			
Имя		Тип	Тип данны:	с Знач	ение по ум	олчанию	Привязка				Ф
drain h	not start		88 BOOL				edrain hot start	::Входное значени	е (Система.RTM	1.Каналы))
drain d	cold start		1800L			(adrain cold star	rt:Bxoдное значен	ие (Система.RTM	 И 1.Каналь	al)
drain h	not work	N IN	BOOL				drain hot work	Реальное значе	ние (Система.RT	— М 1.Канал	ы)
drain o	cold work	🛃 IN	BOOL				adrain cold wo	rk Peaльное знач	ение (Система. R	 ТМ 1.Кана.	лы)
cooling	, start		BOOL				cooling start	ходное значение	(Система.RTM 1	.Каналы)	
boiling	start		BOOL			(boiling_start Bx	одное значение	Система.RTM_1.	Каналы)	
cooling	work	🛃 IN	BOOL			(cooling_work:F	Реальное значени	е (Система.RTM	1.Каналы))
boiling	work	🛃 IN	BOOL				boiling_work:P	еальное значение	е (Система.RTM_	1.Каналы)	
circulat	tion_work	🛃 IN	BOOL				circulation_wor	rk:Реальное значе	ение (Система.RT	ТМ_1.Канал	лы)
level_h	not_value	🛃 IN	REAL				Flevel_hot_valu	е:Реальное значе	ние (Система.RT	М_1.Канал	лы)
level_h	not_limit	10/OUT	REAL				- level_hot_limit:	Входное значение	е (Система.RTM_	1.Каналы)	
level_c	cold_value	🛃 IN	REAL				- level_cold_valu	ие:Реальное знач	ение (Система.R	ТМ_1.Кана	элы)
level_c	cold_limit	1N/OUT	REAL			•	- level_cold_limit	t:Входное значени	ие (Система.RTM	_1.Каналы)
temp_h	not_value	🛃 IN	REAL			•	temp_hot_valu	е:Реальное значе	ение (Система.R1	ГМ_1.Канал	лы)
temp_h	not_limit	1N/OUT	REAL 8			(temp_hot_limit:	Входное значени	е (Система.RTM_	1.Каналы)	
temp_c	cold_value	🛃 IN	REAL 8			(temp_cold_val	ue:Реальное знач	ение (Система.R	ТМ_1.Кана	элы)
temp_c	cold_limit	🏦 IN/OUT	REAL 8			(temp_cold_limit	t:Входное значени	ие (Система.RTM	_1.Каналы	i)
temp_b	ooiling_value	🛃 IN	REAL			(temp_boiling_v	alue:Реальное зн	ачение (Система	.RTM_1.Ka	налы)
temp_b	ooiling_limit	🏦 IN/OUT	REAL 🔡			•	+temp_boiling_li	mit:Входное значе	ние (Система.RT	М_1.Канал	ты)
temp_h	not_alarm	🛃 IN	🔡 BOOL			•	6temp_hot_alam	m:Реальное значе	ние (Система.RT	ГМ_1.Канал	ты)
level_h	not_alarm	🛃 IN	👪 BOOL			•	6level_hot_alam	n:Реальное значе	ние (Система.RT	М_1.Канал	ы)
temp_c	cold_alarm	🛃 IN	👪 BOOL			•	6temp_cold_ala	m:Реальное знач	ение (Система.R	ТМ_1.Кана	алы)
level_c	cold_alarm	🛃 IN	👪 BOOL			•	6level_cold_alar	m:Реальное знач	ение (Система.R	ТМ_1.Кана	лы)
temp_b	ooiling_alarm	🛃 IN	🔡 BOOL			•	6temp_boiling_a	alarm:Реальное зн	ачение (Система	.RTM_1.Ka	налы)
<											>
🗹 Ис	пользовать	привязанны	ый атрибут	Атри	бут -1						
Номер	p ALL	CALL	HEX_16	HEX_32	FLOAT	FLOAT_I	M FLOAT_64	M-RESOURCE	D-RESOURCE	USER	EVI ^
0	R	R	RF	٦.	R	R	R	R	R	R	R
1	А	А	A A	A Contraction	Α	А	A	A	А	Α	A
2	In	In	In I	n	In	In	In	In	In	In	In
3	C	C	C (2	С	С	С	С	C	C	C
4		1		-			I F	1	1		
5	Frq	Frq	riq i	rq	Frq	Frq	Frq	Frq	Frq	Frq	Frq
<											>
Готово Отмена Отвязать											

Рис. 74. Создание привязки графического элемента к каналу

<u> П</u> ривязка				?
<mark>爸 - X ⊚ 翌 茲 </mark> Имя Тип	🤊 (° 🕒 🖺 👪	молчанию Привазка		
drain_hot_starOUT drain_cold_s drain_hot_w	战 BOOL урировать связь дляШаблоны	Gdrain_hot_start:Входное значение (Система _экранов.Экран#1:drain_hot_start	.RTM_1.Кана ? Х	ілы) алы)
drain_cold_v cooling_start	тема	▲ Атрибуты Аргументы		налы))
cooling_work	RTM_1	О Реальное значение Апяретное значение Апяретное значение Ходное значение		ы) ы)
evel_hot_va evel_hot_lim	G drain_hot_start	 3 Состояние 4 Достоверность 5 Период пересчета (значение) 		налы) налы) ы)
evel_cold_v evel_cold_lii emp_hot_va	••••••••••••••••••••••••••••••••••••••	6 Тенденция 7 Интервал 8 Подключение		налы) ты) налы)
emp_hot_lim emp_cold_v emp_cold_li	G cooling_start	9 Выходное значение <	>	ы) зналы)
emp_boiling emp_boiling Удалить прив	язку Привязать ка	анал Привязать атрибу Привязка О	тмена	Каналы) калы)
emp hot al				налы)

Рис. 75. Настройка привязки к каналу

На рис. 76-83 приведены примеры свойств различных графических элементов мнемосхемы.

Ползунок Справка	3			
3			HOT W	/A
Копировате	вставить Заменить	I I	Level 0/	
Свойство	Значение		Level, %	
Код доступа	0			
Отображаемая величина (<9> level hot value)	100			
Привязка	<9> level_hot_value		100.0	
Задаваемая величина			00.0	Υ.
Положение ползунка	Справа		00.0	1
<u>3D-эффекты</u>	False		80.0	1
Ползунок	True		70.0 –	1
Полоса	False		60.0	1
Шкала	True		50.0 -	
<u>Фон</u>			40.0	1
<u>Рамка</u>			20.0	
*Видимость	True		30.0	
<u>* Подсказка</u>			20.0 -	/
* Слой	Слой		10.0 -	
<u>* Геометрия</u>	Скрыть			

Рис. 76. Свойства ползунка (уровнемера)
Ползунок Справ	жа			
3		HOT WATER		
Копиров	ать Вставить Заменить		Loval %	Limit %
Свойство	Значение		Level, 70	LIIIII, 70
Код доступа	0			
Отображаемая величина (<10> level hot lim	<u>it)</u> 100			
Привязка	<10> level_hot_limit		100.0	100.0
Задаваемая величина (<10> level hot limit)			90.0	90.0
Привязка	<10> level_hot_limit		80.0	80.0
Положение ползунка	Справа		70.0	70.0
<u>3D-эффекты</u>	False		/0.0	/0.0
Ползунок	True		60.0 -	60.0
Полоса	False		50.0 -	• 50.0 - •
Шкала	True		40.0	40.0
<u>Фон</u>			20.0	20.0
<u>Рамка</u>			30.0	30.0
* Видимость	True		20.0 -	20.0
<u>* Подсказка</u>			10.0	10.0
*Слой	Слой		0.0 –	0.0
<u>* Геометрия</u>	Скрыть			

Рис. 77. Свойства ползунка (задатчика)

述 Привязка								?	×
°a • X ⊗	33 <u>3</u> 5 •	o (° 🛛	D (16) 🖉			~ 14	X		
Имя соонгу_work	Тип	Тип данны	ых Значе	Привязк Тесоони	а g_work.reaл	ьное значение	е (система. н. т.м_	т. Каналы)	^
boiling_work	🛃 IN	BOOL		Goboiling	_work:Peans	ное значение	(Система.RTM_1	.Каналы)	
circulation_work	🛃 IN	BOOL		Ge circula	ation_work:Pe	альное значе	ние (Система.RT	М_1.Каналы)	
level hot value	N IN	REAL			hot value:Re		ие (Система.RTM	И 1.Каналы)	
level hot limit	1 IN/OUT	REAL	(elevel	— hot_limit:Вход	ное значение	(Система. В.М. 1	.Каналы)	
level_cold_value	<mark>r↓</mark> a IN	REAL			cold_value.Fe	сальное значе	ние (Система.RT	М_1.Каналы)	-
level_cold_limit	In/OUT	REAL		e level	cold_limit:Bxo	дное значени	е (Система.RTM	1.Каналы)	
temp hot value	<mark>.↓</mark> ∎IN	REAL		e _{temp}	hot value:Pe	альное значе	ние (Система.RTI	М. 1.Каналы)	
temp hot limit	IN/OUT			● _{= temp}	. — hot limit:Вход	ное значение	(Система.RTM 1	/	
temp cold value	Ja IN			C temp	cold value:P	еальное значе	ение (Система.RT	ГМ 1.Каналы)	
temp cold limit	11 IN/OUT			e temp	cold limit:Bxo	дное значени	е (Система.RTM	1.Каналы)	
temp boiling value	r la IN	REAL			boiling value	Реальное зна	чение (Система.	RTM 1.Каналы)	
temp boiling limit	11 IN/OUT				boilina limit:B	ходное значен	ние (Система.RT)	И 1.Каналы)	
temp hot alarm	r la IN	BOOL		Getemp	hot alarm:Pe	альное значен	ние (Система RT)	И 1.Каналы)	
<				10					
Использовать	привязанны	ый атрибут	Атри	Бут [-1					
Homep ALL	CALL	HEX_16	HEX_32	FLOAT	FLOAT_M	FLOAT_64	M-RESOURCE	D-RESOURCE	\sim
0 R	R	R	R	R	R	R	R	R	
1 <u>Δ</u>	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	×
<								2	·
			Готово	Оп	мена	Отвязать			

Рис. 78. Привязка ползунка (задатчика) к каналу



Рис. 79. Свойства стрелочного прибора (термометра)

	📀 Выключатель 4 Справка	
∃ 🖗		
	Копировать Вставить Заменить	Temperature Limit Al
Свойство	Значение	
Привязка	<2> drain_hot_work	Level Limit Alarm
Вид индикации	Arg & Конст	
Инверсия	True	
Константа	0x1	Drain St
Код доступа	0	
Значение (XOR)	0x0	
* Видимость	True	
* Подсказка		
• Прозрачность	0	
* Слой	Слой	
* Выделение в МРВ	False	
* Геометрия	Скрыть	

Рис. 80. Свойства выключателя (сигнализатора)

Станда	артный видеоклип 2 Справка	BOILER FLU		
3 🥞 🗧	₽			
	Копировать Вставить Заменить			
Свойство	Значение	Temperature C	00.0	
Привязка	<23> temp_boiling_alarm	remperature, C	72.0	
Вид индикации	Arg & Конст	30.0 35.0 40.0 45.0 50.0	64.0	
Константа	0x1	25.0	56.0	
Прозрачный фон	False	20.0	48.0	
<u>Naysa</u>	0		40.0	
* Видимость	True	15.0	32.0	
<u>* Подсказка</u>		10.0 -70.0	24.0	
* Прозрачность	0	50 750	16.0	
*Слой	Слой	0.0 80.0	8.0	
* Выделение в МРВ	False	0.0 00.0	0.0	
* Геометрия	Скрыть			
			Jarm	

Рис. 81. Свойства видеоклипа (сигнализатора)

📩 Насос Справка	
H 🚳 🔅	
Копировать	Вставить Заменить
Свойство	Значение
Материал (<8> circulation work)	
Выбрать из списка	False
Базовый цвет (<8> circulation work)	
Вид индикации	Arg & Конст
Привязка	<8> circulation_work
Мигание	быстрое
Константа	Ox1
Диффузное отражение	100
Угловая ширина блика	0
Зеркальное отражение	0
Текстира	
M	Ealao
масштаоирование текстуры	n n
	0
Орионтрика	
Фармация	.cm
	Falce
цвет фланцев	i aise
* Видиност	Тпа
* По воказока	nuc
* Прозраниесть	0
	Спой
* Buinenewike B MPB	False
* Геометрия	Скрыть

Рис. 82. Свойства насоса

Прямоугольни	к Справка
🗄 🏠 🖓 🍯	; 🔅
Разрешено	
Копировать	Вставить Заменить
Свойство	Значение
Направление	Вверх
Слои	
Слой (<9>level hot value)	
Имя	
Привязка	<9>level_hot_value
Тип заливки	Цвет
Швет заливки	
Стиль заливки	*********
Макс	100
Мин	0
Мин=НП, Макс=ВП	False
Цвета для диапазонов	False
Предупреждение	
Авария	
Вне границ	

Рис. 83. Свойства прямоугольника показания уровня

8. Проверьте работоспособность мнемосхемы в режиме эмуляции (рис. 84).

🖈 🕷 🐸 🔊 🕫 X 🗈 🗈 X 1005 😎 🕄 💬 🗐 💽 / ABC 🕮 🖾 🖓 🔲 🕺 🗰 🛛						ок 🗉			
b ZZ 🗞 😭	A	9 0-0: 10- 0-0: 10- 0-0:	× 78 🗵	🔡 Экр	ран#1				
	E	<u>Каналы</u>		HOT WATER					
	2	С Экран#1:1			Level, %	Limi	it, %		Le
Значения аргумен	тов				80.0	10	0.0		<u> </u>
Имя	Тип	Значение			00.0	10	0.0		
drain_hot_start	BOOL	false			100.0 -	1(00.0 -4		
drain_cold_start	BOOL	false			100.0				
drain_hot_work	BOOL	false			90.0	Ś	90.0		
drain_cold_work	BOOL	false			80.0	1	80.0 -		
cooling_start	BOOL	false			70.0	-	70.0		
boiling_start	BOOL	false			/0.0		/0.0		
boiling_work	POOL	false			60.0 -	(60.0 -		
circulation work	BOOL	false			50.0	1	500		
level bot value	FLOAT	80			00.0	`			
level hot limit	FLOAT	100			40.0	4	40.0		
level cold value	FLOAT	0			30.0 -		30.0 -		
level_cold_limit	FLOAT	100			20.0		000		
temp_hot_value	FLOAT	0			20.0	4	20.0		
temp_hot_limit	FLOAT	0			10.0 -		10.0		
temp_cold_value	FLOAT	0			0.0		003		
temp_cold_limit	FLOAT	0			0.0		0.0 -		
temp_boiling_value	FLOAT	0							
temp_boiling_limit	FLOAT	0			0.0		0.0		
temp_hot_alarm	BOOL	false							L
level_hot_alarm	BOOL	false			Temperatur	e, C	60.00 -=		
temp_cold_alarm	BOOL	talse			30.0		55.00		
level_cold_alam	BOOL	talse			25.0 50.0 35	.0	50.00 -		
temp_bolling_alam	BUUL	Talse			20.0	40.0	45.00		20

Рис. 84. Проверка мнемосхемы в режиме эмуляции

2.7. Настройка ОРС сервера

Чтобы ОРС сервер знал с какими контроллерами нужно взаимодействовать, необходимо добавить их в конфигурацию ОРС.

1. Запустите OPCConfig и добавьте контроллер (рис. 85).



- Рис. 84. Добавление контроллера в ОРС конфигурацию
- 2. Задайте настройки контроллера (рис. 86).

象 OPCConfig - Multi-PLC Configur	ation		
File Edit ?			
Server	Settings for PLC1 Project <u>n</u> ame: XC201 Iimeout (ms): Number of Iries: Buffer Size (Byte): Wait Time (s): Beconnect Time (s): Active: Notorola Byteorder: No Login-Service:	10000 3 0 10 15	

Рис. 86. Настройки контроллера

3. Отредактируйте соединение с контроллером (рис. 87). Задайте его IP адрес, по которому ОРС сервер будет обращаться к контроллеру в соответствии с картой IP адресов (рис. 3), в данном случае 192.168.119.53.



Рис. 87. Редактирование соединения с контроллером

2.8. Настройка измерительных преобразователей сигналов 2ТРМ1

Включите лабораторную установку и выполните настройку 2ТРМ1 для термопар как показано в табл. 4. В лабораторной установке сигналы с датчиков температуры и ультразвуковых датчиков уровня сначала поступают на измерительные преобразователи сигналов 2ТРМ1 производства «ОВЕН». Причём настройки у 2ТРМ1 для термопар и датчиков уровня разные. Например, код типа датчика для термопар «04», а для датчиков уровня – «10».

Таблица 4

IIIon	Показания на дисплее		Пейстрия		
mar	Канал 1	Канал 2	Деиствия		
1			Нажмите и удерживайте в те- чение трех секунд кнопку «ПРОГ» до появления четы- рёх черточек		
2		27PM1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	Нажмите кнопку «стрелка вверх» до появления «1»		
3			Нажмите «ПРОГ» до появле- ния «А»		
4			Нажмите кнопку «стрелка вверх» до появления «В»		
5			Для задания типа датчика нажмите «ПРОГ» и далее кнопкой «стрелка вверх» дове- дите показания до параметра «В1-0» для первого канала или «В2-0» для второго канала		
6	Т 4 КІ К.л.0.25:0,5 ИЗМЕРИТЕЛ	2ТРМ1 Ч н к2 Б-РЕГУЛЯТОР СОВЛЕНИ	Нажмите «ПРОГ», по умол- чанию будет код типа датчи- ка «04» – это термопара типа ТХК(L) хромель-копель. Оставьте этот код и нажмите «ПРОГ» для сохранения		
7		2ТРМ1 , , , , , , , , , , , , ,	Выйдите на верхний уровень меню. Для этого нужно нажимать кнопку «стрелка вверх» до появления «OUT», а затем один раз нажать кнопку «ПРОГ»		

Настройка преобразователя сигналов 2ТРМ1 для термопар

Далее выполните настройку 2ТРМ1 для датчиков уровня, как показано в табл. 5. Здесь есть важный момент с пределами измерения для датчиков уровня. Датчик уровня работает таким образом, что при увеличении расстояния между ним и жидкостью выходной сигнал датчика увеличивается. Высота сосудов немного меньше, чем максимальный предел измерения расстояния у датчиков. Нижний предел измерения для 2ТРМ1 равен 80 % (когда датчик выдаёт сигнал 4 mA, а жидкость находится ближе к датчику, т. е. заполняет сосуд на 80 %). Верхний предел измерения для 2ТРМ1 равен –55 %, что соответствует теоретическому расстоянию от датчика до жидкости, когда сигнал с датчика равен 20 mA. То есть верхний предел измерения виртуальный. Фактически максимальное расстояние между датчиком и жидкостью меньше из-за ограниченной высоты сосуда. Таким образом, когда жидкость находится на дне сосуда, датчик уровня выдаёт не максимальный сигнал, а величину, примерно равную 13...14 mA.

Таблица 5

Шат	Показания на дисплее		Пойстрия		
mar	Канал 1	Канал 2	Деиствия		
1	C 4 4 4 5 4 5 4 5 4 5 4 5 4 5 4 5 4 5 4		Нажмите и удерживайте в те- чение трех секунд кнопку «ПРОГ» до появления четы- рёх черточек		
2		ZTPM1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	Нажмите кнопку «стрелка вверх» до появления «1»		
3			Нажмите «ПРОГ» до появле- ния «А»		
4		ZTPM1 1 1 4 4 PPOC PEFYNATOP COMBINE	Нажмите кнопку «стрелка вверх» до появления «В»		
5			Для задания типа датчика нажмите «ПРОГ» и далее кнопкой «стрелка вверх» дове- дите показания до параметра «В1-0» для первого канала или «В2-0» для второго канала		

Настройка преобразователя сигналов 2ТРМ1 для датчиков уровня

Окончание табл. 5

IIIon	Показания на дисплее		Пейстрия		
шаі	Канал 1	Канал 2	деиствия		
6		2ТРМ1 1 1 ж к2 пРос в-РЕГУЛЯТОР ФЛЯНЕНА	Нажмите «ПРОГ», далее кнопкой «стрелка вверх» установите значение кода ти- па датчика 10 – это тип дат- чика с выходным токовым сигналом 420 мА. Нажмите «ПРОГ» для сохранения		
7			Кнопками со стрелками пе- рейдите к параметрам настройки нижнего предела измерения. Нажмите «ПРОГ» для входа в настройки		
8		27FM1 27FM1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	Кнопкой «стрелка вверх» до- ведите значение до 80. Нажмите «ПРОГ» для сохра- нения		
9			Кнопками со стрелками пе- рейдите к параметрам настройки верхнего предела измерения. Нажмите «ПРОГ» для входа в настройки		
10		27PM1 5.00 " " " K2	Кнопкой «стрелка вниз» до- ведите значение до –55. Нажмите «ПРОГ» для сохра- нения		
11			Далее нужно выйти на верх- ний уровень меню. Для этого нажимаем кнопку «стрелка вверх» до появления «OUT», а затем один раз – кнопку «ПРОГ»		

2.9. Апробация созданной системы управления

1. Создайте электрическое соединение лабораторной установки с контроллером. Соедините необходимые провода между датчиками физической модели и входами «І» контроллера (рис. 88). Также соедините необходимые провода между входами исполнительных элементов физической модели и выходами «Q» контроллера. Данные соединения должны производиться в соответствии с назначением переменных физических входов/выходов в редакторе объявлений PLC_PRG. Объявленные переменные соответствуют определённым датчикам и исполнительным элементам физической модели.



Рис. 88. Подключение контроллера к модели тепло-станции

2. Проверьте соединение с контроллером XC-CPU201. Во вкладке «Онлайн» (Online) откройте диалог «Параметры соединения» (Communication parameters) и удостоверьтесь в наличии настройки TCP/IP соединения с IP-адресом в соответствии с картой IP адресов (рис. 3), в данном случае 192.168.119.53. Установите соединение с контроллером: «Онлайн/Соединение» (Online/Login). CODESYS попросит вас подтвердить загрузку (download) кода проекта. Также во вкладке «Онлайн» (Online) выберите опцию «Создать загрузочный проект» (Create boot project).

4. Запустите контроллер XC-CPU201: «Онлайн/Запуск» (Online/Run).

5. Проверьте соединение с внутренним контроллером НМІ панели XV102. Во вкладке «Онлайн» (Online) откройте диалог «Параметры соединения» (Communication parameters) и удостоверьтесь в наличии настройки TCP/IP соединения с IP-адресом в соответствии с картой IP адресов (рис. 3), в данном случае 192.168.119.54. Установите соединение с контроллером: «Онлайн/Соединение» (Online/Login). CODESYS попросит вас подтвердить загрузку (download) кода проекта. Также во вкладке «Онлайн» (Online) выберите опцию «Создать загрузочный проект» (Create boot project).

6. Запустите внутренний контроллер НМІ панели XV102: «Онлайн/Запуск» (Online/Run).

7. Запустите профайлер среды SCADA TRACE MODE в режиме реального времени. Для этого сначала сохраните проект для монитора реального времени (рис. 89), а затем запустите профайлер (рис. 90).



Рис. 89. Сохранение для монитора реального времени



Рис. 90. Запуск профайлера TRACE MODE

В итоге запустится профайлер с работающим монитором реального времени (MPB), где можно просматривать состояние компонентов и полноценно управлять всей системой тепло-станции, нажимая на кнопки, задавая нужные пределы уровней и температуры (рис. 91).



Рис. 91. Работающий монитор реального времени (МРВ)

8. Проверьте работоспособность системы. С кнопок стенда включите насосы перекачивания жидкости из одного сосуда в другой. Насосы должны автоматически выключаться при достижении уровня наливаемой жидкости в сосуде заданного значения.

Включите с кнопок стенда циркуляционный насос теплоносителя и нагревательный котёл, который должен автоматически выключаться при достижении максимально допустимой температуры.

Результат всех выполняемых манипуляций должен отображаться на объекте визуализации (рис. 34) и на мнемосхеме в SCADA системе TRACE MODE (рис. 57, 58) в виде конкретных значений уровня и температуры жидкости в сосудах, температуры теплоносителя.

Дополнительно проверьте передачу значений тегов (переменных) через ОРС сервер при включении тех или иных механизмов теплостанции. Для этого запустите ОРС обозреватель (MatrikonOPC Explorer) и установите соединение с ОРС сервером CoDeSys.OPC.02 (рис. 92).



Рис. 92. Соединение с ОРС сервером через MatrikonOPC Explorer

Добавьте нужные теги для отображения (рис. 93, 94). Далее можно просматривать состояние добавленных тегов в режиме реального времени (рис. 95).



Рис. 93. Вход в раздел добавления тегов

📩 MatrikonOPC Explorer (Group_5)
File Edit View Browse
😪 👯 🗙 💼 🍋 🖓 📫
Tags to be added:
PLC1:PLC_PRG.scada_circ_boiler_bi
Data Type: Empty/Default 🗸 🗸 Create Active
Access Path:
PLC1:PLC PLC1:PLC PLC1:PLC
Eilter: Data Type Filter: Empty/Default
V Write Access Read Access Branches I Items
Available Items in Server 'CoDeSys.OPC.02':
🚥 Available Tags
Beneficial and the sensor cold
Momo PLC1: PLC PRG. level sensor hot
Ctem PLC1:PLC_PRG.scada_circ_boiler_button
Move PLC1:PLC_PRG.scaoa_cooling_button
BPLC1:PLC_PRG.scada_drain_cold_button
Beneficial and the second seco
B PLC1:PLC_PRG.temp_boiling_alarm
BLC1:PLC_PRG.temp_boiling_value
Mono PLC1:PLC_PRG.temp_cold_alarm
ImpPLC1:PLC_PRG.temp_cold_value E
WWPLC1:PLC_PKG.temp_not_alarm
OK Cancel
Total number of available tags in this view is 94. Right click for more options.

Рис. 94. Добавление тегов в обозреватель

🥺 MatrikonOPC Explorer - [Untitled	"]				- • •
File Server Group Item View	Help				
훈 🗮 🗊 🙆 🂣 🔗 🐹	🔒 📝) 🕮 🎂 🚳 🗰 📦 🖆 🦳			
Group_5	Contents	of 'Group_5'			
▲ 😼 Localhost '\\ENTERPRISE-PC'	Item ID		Access Path	Value	Quality
▲ ■ CoDeSys.OPC.02	PLC1:	PLC_PRG.boiler_output		True	Good, non-specific
	PLC1:PLC_PRG.circulation_boiler_button		False	Good, non-specific	
	PLC1:	PLC1:PLC_PRG.circulation_output		True	Good, non-specific 🗮
Other Network Computers	PLC1:	PLC_PRG.cooling_button		False	Good, non-specific
	PLC1:	PLC_PRG.cooling_button		False	Good, non-specific
	PLC1:	PLC_PRG.cooling_output		True	Good, non-specific
	PLC1:	PLC_PRG.drain_cold_button		False	Good, non-specific
	PLC1:	PLC_PRG.drain_cold_output		False	Good, non-specific
	PLC1:	PLC_PRG.drain_hot_button		False	Good, non-specific
	PLC1:	BLC1:PLC_PRG.drain_hot_output		True	Good, non-specific
	PLC1:	PLC_PRG.level_cold_alarm		False	Good, non-specific
	PLC1:	PLC_PRG.level_cold_value		79,4463958740)234 Good, non-specific 👻
	•				P.
Server Info					Group Info
		1010204		Group: Group	_5
Server: CoDeSys.OPC.02		Did you know?		Connected (Async I/O): Yes (2.0)
Connected: Yes		Explorer Tip #2	101010101	Connected (7	Sync 1707 . 103 (2.0)
State: Running		You can configure any MatrikonOP	c	Active: Yes	
Groups: 5 Total Items: 27		Server from OPC Explorer.		Items: 27	ate Pate: 1000 ms
Current Local Time: 09.23.2024 8:44:	50.684	Click For Details		Percent Dea	dband: 0,00%
Update Local Time: 09.23.2024 8:44: Bandwidth Usage: 54	50.5911	MatrikonOPC		Data Change	Rate: 3,04 Items/Sec

Рис. 95. Отображение состояния тегов в режиме реального времени

3. УСТАНОВКА ПОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Внимание! В аудитории учебного центра на стендах данную процедуру выполняет только преподаватель один раз. Обучающийся, при наличии данного программного обеспечения, может его установить только на своём личном компьютере.

3.1. Установка и настройка CODESYS 2.3.9 SP8

1. Запустите файл Setup_XSOFT_CODESYS_V2.3.9_SP8.exe.

2. Если автоматически не запустился установщик таргетов Setup_XC_XV_Targets_V2.3.9_SP8.exe, запустите его.

3. Активируйте таргеты для контроллера XC-CPU201 и НМІ панели оператора XV102. Для этого откройте специальную CODESYS утилиту InstallTarget и следуйте следующим шагам (рис. 96-98).

😰 InstallTarget	\times
Installation directory:	
Possible Tar Choose installation directory X	
Directory: OK 0K files\caa-targets\eaton automation\v2.3.9 sp8 0K Cancel Cancel PROGRAM FILES (X86) Cancel CAA-T argets CAA-T argets CAA-T argets V2.3.9 SP8 V2.3.9 SP8 V	
Сеть	
Close	

Рис. 96. Определение области видимости выбора таргет-файла

🐞 Inst	allTarget			×
	Installation directory: c:\program files (x86)\commo]		
Po:	ssible Targets:	Installed Targets:		
	Open	E aton Automation	n V2.3.9 S	P8
	🚳 Открыть		×	
	Папка: 🚺 V2.3.9 SP8 💌	← 🗈 💣 📰 -		
	Имя	Дата изменения	^	
	XVS-4xx	28.06.2024 0:05		
	Eaton Automation.tnf	28.06.2024 0:06		
	EC4P.tnf	27.06.2019 9:18		
	XC-101.tnf	27.06.2019 9:18		
	XC 121 tnf	27.06.2019 9:18		
	🗹 🖫 XC-201.tnf	27.06.2019 9:18		
	XN-PLC-CANopen.tnf	27.06.2019 9:18		
	WC-6xx.tnf	27.06.2019 9:18	× r	lose
	<	>		
-	Имя файла: XC-201.tnf	Открыть		
	Тип файлов: Target Information File (*.TNF)	• Отмена		

Рис. 97. Выбор TNF таргет-файла для установки таргетов



Рис. 98. Установка таргетов для контроллеров

3.2 Установка Trace Mode 6.09

1. Установка программного комплекса Trace Mode 9.09 достаточно проста. Запустите установщик «Setup» и следуйте его дальнейшим инструкциям.

3.3. Установка и лицензирование Galileo 8.1

1. Получите лицензионный ключ для использования его при установке Galileo. Для выполнения этой операции необходимо иметь лицензионный сертификат, который необходимо ввести на сайте http://www.eaton-automation.com/license, вместе с личными данными (рис. 99). В ответном письме на указанную электронную почту будет выслан лицензионный ключ.

2. *Установите Galileo* 8.1.10. Запустите файл GalileoV8110.exe и в ходе установки введите лицензионный ключ.



Рис. 99. Процесс получения лицензионного ключа

3.4. Обновление прошивки НМІ панели XV102

1. Подайте электрическое питание на панель оператора. После загрузки Windows CE, нажмите кнопку *Start* и выберите в меню *Programs/Control Panel* (рис. 100).

My Device	
Beoprine Communication System	
☐ geoments Image Contracts Prompt Ø sectings Image Contract Same Ø secting	Ello Yerw ? X
	Keyboard Leonse Network Owner
	Storagetta Santam Touch

Рис. 100. Открывание Control/Panel

- 2. Два раза кликните по вкладке Network.
- 3. В появившемся окне два раза кликните по вкладке *ONBOARD1* (рис. 101).

Connection	? ×
Make New Connection	
≹Stat D.C	14:37

Рис. 101. Открывание Onboard1

4. При этом откроется окно *FEC Internet Driver*, в котором будут отображены сетевые настройки контроллера панели оператора (рис. 102).

Conr TEC I	thernet Driver	OK	XUX
Make			
Come D add	otan an IP addres ress: 192	168 119 5-	
Subne	t mask: 255	255 255 0	
Gatew	ay: 0	0 0 0	
•	•		

Рис. 102. Сетевые настройки контроллера панели оператора

- 5. Задайте IP адрес 192.168.119.54 и нажмите «ОК».
- 6. Откройте Codesys 2.3.9. При выборе целевой платформы, необходимо указать XV-1xx-V2.3.9 SP8.
- 7. Перейдите во вкладку ресурсов, зайдите в конфигурацию ПЛК, выберите Firmware и нажмите кнопку Start (рис. 103).

🔩 XSOFT-CODESYS-2 - (Untitled)* - [PLC C	Configuration]		
💷 File Edit Project Insert Extras O	nline Window	Help	
12 			
Resources Global Variables Ibrary SysLibFile.lib: global variables Ibrary SysLibPlcCtrl.lib: global variables Ibrary SysLibRtc.lib: global variables Ibrary SysLibTasks.lib: global variable Ibrary SysLibTasks.lib: global variable Ibrary Util.lib 20.3.15 10:30:08: globa Alarm configuration Library Manager Log PLC - Browser PLC configuration Target Settings Task configuration Vatch- and Recipe Manager Vorkspace PD I Da Vis. I Re	< Configu	ration	Settings Firmware Update operating system Start.

Рис. 103. Запуск прошивки НМІ панели

 В появившемся окне выберите файл TargetFirmwareWinCE_V2.4.21, расположенный по адресу Program Files\Common Files\CAA-Targets\Eaton Automation\V2.3.9 SP8\Firmware\XV-1xx.

🎭 Открытие				×
← → × 📙 « Eaton A	utomation > V2.3.9 SP8 > Firmware > XV-1xx	∽ Ō	Поиск: XV-1xx	<i>م</i>
Упорядочить 🔻 Создать п	апку			
🔮 Документы	🖈 ^ Имя ^ Дата изме	енения	Тип	Размер
📰 Изображения 🛖 Новый том (E:)	TargetFirmwareWinCE_V2.4.21.exe 04.05.2022	2 14:57	Приложение	56 005 KE
\delta Мой диск	*			
🛆 Google Drive (G:)	*			
🗸 💻 Этот компьютер				
> 📑 Видео				
> 🔮 Документы				
🔉 🖊 Загрузки				
> 📰 Изображения				
> 🎝 Музыка	v <			>
Имя файл		~	Firmware for WinCE	\sim
			Открыть 🔻	Отмена

Рис. 104. Выбор TargetFirmwareWinCE_V2.4.21

9. После этого запустится окно инсталлятора. В первом приветственном окне, мы нажимаем кнопку Next. В следующем выбираем режим FTP-Installation и нажимаем кнопку Next (рис. 105).



Рис. 105. FTP установка

10. В следующем окне введите IP-адрес панели оператора (192.168.119.54), остальные поля оставьте неизменным (рис. 106).

记 Setup - TargetFirmwareWinCE	_ = X
FTP Parameters What are the FTP parameters?	
Please specify the login information and dick "No IP Address: 192.168.119.54 Username: anonymous	ext" to continue.
English	
www.eaton.eu	< Back Next > Cancel

Рис. 106. Задание ІР адреса для FTP установки

- 11. Перед выполнением следующего шага необходимо запустить FTP сервер на панели оператора, Start/Programs/Communication/FTP server/OK.
- 12. Если IP-адрес был указан верно и в панели оператора запущен FTP-сервер, то инсталлятор автоматически определит тип панели (рис. 107). Далее нажмите кнопку Next.

Setup - TargetFirmwareWinCE	
Target Type Select Target Type	
Please specify the Target Type, then dick "Next".	
(XV-lox	
English	Next > Cancel

Рис. 107. Автоматическое определение типа НМІ панели

13. Далее происходит выбор устанавливаемых компонентов. выберите все компоненты и нажмите кнопку *Next* (рис. 108).

Setup - TargetFirmwareWinCE	
Select components Which components should be installed?	
Select the components you want to install. Click "Next" when you are ready to continu	je.
Operating System	OS 2.26.7 (4028)
PLC Runtime System C PLC PLC V Webserver	2.4.13 (2008) 2.4.13 (2008)
nglish	
www.eaton-automation.com	< Back Next > Cancel

Рис. 108. Выбор устанавливаемых компонентов

14. Завершающим этапом подтвердите установку выбранных компонентов нажатием кнопки Install. Дождитесь завершения установки, панель оператора должна автоматически переза-грузиться.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гирник А.С., Федянин А.Л., Шилин А.А. Системы автоматики и управления на базе программируемых логических контроллеров: учебное пособие [Электронный ресурс] / А.С. Гирник. – Томск: Изд-во ТПУ, 2024. – Заглавие с титульного экрана. – URL: <u>https://portal.tpu.ru/departments/otdel/publish/catalog/2024/method_2024/Tab/GirnikFedyaninShilin.pdf</u>.

2. Руководство пользователя по программированию ПЛК в CoDeSys 2.3. 3S – Smart Software Solutions GmbH 2008. – URL: https://owen.ru/uploads/373/cds23_manual_v2.8.pdf.

3. Первые шаги с CoDeSys. 3S – Smart Software Solutions GmbH 2004. – URL: https://owen.ru/uploads/373/cds23_firststeps.pdf.

4. Визуализация CoDeSys. Дополнение к руководству пользователя по программированию ПЛК CoDeSys 2.3. 3S – Smart Software Solutions GmbH 2008. – URL: https://owen.ru/uploads/373/cds23_visu_v1.7.pdf.