Руководство по эксплуатации

WAGO-I/O-SYSTEM 750

Программируемый контроллер полевой шины Ethernet

750-880(/xxx-xxx)

32-разрядное ЦПУ, многозадачная ОС

Версия 2.0.1

© 2012, WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG
Все права защищены.

WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG

Hansastraße 27
D-32423 Minden

Телефон: +49 (0) 571/8 87 - 0

Факс: +49 (0) 571/8 87 - 1 69

E-Mail: info@wago.com

Веб-сайт: http://www.wago.com

Техническая поддержка

Телефон: +49 (0) 571/8 87 - 5 55
Факс: +49 (0) 571/8 87 - 85 55

E-Mail: support@wago.com

Для обеспечения правильности и полноты настоящей документации были предприняты все возможные меры. Но поскольку полностью исключить ошибки невозможно, мы будем очень признательны за любые критические замечания и практические советы, направленные на совершенствование документации.

E-Mail: documentation@wago.com

Обращаем Ваше внимание на то, что используемые или упоминаемые в настоящем руководстве наименования программного обеспечения и аппаратных средств, а также товарные знаки компаний, как правило, находятся под защитой закона об охране товарных знаков и патентов.

Содержание

2 Важные пояснения ... 11
2.1 Законодательные основы ... 11
2.1.1 Предупреждение о возможных изменениях ... 11
2.1.2 Квалификация персонала ... 11
2.1.3 Основные условия использования устройств серии 750 ... 11
2.1.4 Технические условия на специализированные устройства ... 12
2.3 Специальные условия использования ETHERNET-устройств ... 12

3 Описание системы ... 13
3.6 Электропитание ... 14
3.6.1 Гальваническая развязка ... 14
3.6.2 Системный источник питания ... 15
3.6.2.1 Подключение ... 15
3.6.2.2 Выполнение расчётов ... 16
3.6.3 Электропитание полевых устройств ... 19
3.6.3.1 Подключение ... 19
3.6.3.2 Защита питания ... 20
3.6.5 Пример схемы питания ... 22
3.6.6 Блок питания ... 24
3.7 Заземление ... 25
3.7.1 Заземление DIN-рейки ... 25
3.7.1.1 Установка на каркасе ... 25
3.7.1.2 Изолированная сборка ... 25
3.7.2 Функциональное заземление ... 26
3.7.3 Защитное заземление ... 27
3.8 Экранирование ... 28
3.8.1 Общие сведения ... 28
3.8.2 Экранирование кабелей шин ... 28
3.8.3 Экранирование сигнальных линий ... 29
3.8.4 Система подключения экранов WAGO ... 29

4 Описание устройства ... 30
4.1 Внешний вид ... 33
4.2 Разъёмы ... 35
4.2.1 Блок питания устройства ... 35
4.2.2 Подключение к полевой шине ... 35
4.3 Элементы индикации ... 37
4.4 Элементы управления ... 38
4.4.1 Сервисный порт ... 38
4.4.2 Переключатель режимов работы ... 39
4.4.3 Переключатель для выбора адреса ... 41
4.4.4 Слот карты памяти ... 41
4.4.4.1 Установка карты памяти ... 42
4.4.4.2 Извлечение карты памяти ... 42
4.5 Технические характеристики ... 43
4.5.1 Характеристики устройства ... 43
4.5.2 Характеристики системы ... 43
4.5.3 Электропитание ... 44
4.5.4 Полевая шина MODBUS/TCP ... 44
4.5.5 Принадлежности ... 44
4.5.6 Подключения проводников ... 44
4.5.7 Условия окружающей среды ... 45
4.5.8 Механическая прочность ... 45

5 Сборка ... 46
5.1 Монтажное положение ... 46

5.2 Общая длина ... 46
5.3 Сборка на монтажной рейке ... 48
5.3.1 Свойства монтажной рейки ... 48
5.3.2 DIN-рейки WAGO ... 49
5.4 Зазоры ... 49
5.5 Последовательность сборки ... 50
5.6 Установка и снятие устройств ... 51
5.6.1 Установка каплера / контроллера полевой шины ... 52
5.6.2 Снятие каплера / контроллера полевой шины ... 52
5.6.3 Установка модуля ввода-вывода ... 53
5.6.4 Извлечение модуля ввода-вывода ... 54

6 Соединение устройств ... 55
6.1 Контакты для передачи данных и внутренняя шина ... 55
6.2 Контакты питания и цепь питания полевых устройств ... 56
6.3 Присоединение проводника к безвинтовому зажиму CAGE CLAMP® ... 57

7 Описание функций ... 58
7.1 Операционная система ... 58
7.1.1 Первоначальный запуск ... 58
7.1.2 Цикл программы программируемого контроллера ... 58
7.2 Архитектура данных процесса ... 60
7.2.1 Общая структура ... 60
7.2.2 Пример образа данных входов процесса ... 62
7.2.3 Пример образа данных выходов процесса ... 63
7.2.4 Структура данных процесса для MODBUS/TCP и EtherNet/IP ... 64
7.3 Обмен данными ... 65
7.3.1 Области памяти ... 66
7.3.2 Адресация ... 69
7.3.2.1 Адресация модулей ввода-вывода ... 70
7.3.2.2 Диапазоны адресов ... 71
7.3.2.3 Абсолютная адресация ... 74
7.3.3 Обмен данными между ведущим устройством шины MODBUS/TCP и модулями ввода-вывода ... 75
7.3.3.1 Обмен данными между ведущим устройством шины EtherNet/IP и модулями ввода-вывода ... 76
7.3.4 Обмен данными между функцией ПЛК (ЦПУ) и модулями ввода-вывода ... 77
7.3.5 Обмен данными между ведущим устройством шины и функцией ПЛК (ЦПУ) ... 78
7.3.5.1 Пример обмена данными между ведущим устройством MODBUS/TCP и функцией ПЛК (ЦПУ) ... 78
7.3.6 Пример применения ... 80
7.4 Функции карты памяти ... 81
7.4.1 Пуск системы (автоматическая загрузка настроек устройства с карты памяти) ... 81
7.4.2 Функция резервного копирования (сохранение настроек устройства на карту памяти) ... 83
7.4.3 Функция восстановления (загрузка настроек устройства с карты памяти) ... 84
7.4.4 Установка карты памяти во время работы ... 87
7.4.5 Извлечение карты памяти во время работы ... 88
7.4.6 Доступ ПЛК к файловой системе карты памяти ... 89
7.4.7 Сетевой доступ по протоколу FTP к файловой системе карты памяти ... 90
7.4.8 Структура каталогов ... 91

8 Ввод в эксплуатацию ... 92
8.1 Соединение клиентского ПК с узлами полевой сети ... 93
8.2 Присвоение IP-адреса узлу полевой шины ... 93
8.2.1 Присвоение IP-адреса с помощью переключателя выбора адреса ... 94
8.2.2 Присвоение IP-адресов по протоколу DHCP. ... 96
8.2.2.1 Включение DHCP ... 96
8.2.2.2 Отключение DHCP ... 97
8.2.3 Присвоение IP-адреса с помощью сервера BootP ... 100
8.2.3.1 Запись MAC-адреса ... 101
8.2.3.2 Определение IP-адресов ... 102
8.2.3.3 Присвоение IP-адреса и включение BootP ... 103

8.2.3.4 Отключение BootP ... 103
8.2.3.5 Причины сбоев при присвоении IP-адреса. ... 106
8.3 Проверка работы узла полевой шины ... 107
8.4 Подготовка файловой системы флеш-памяти ... 108
8.5 Синхронизация часов реального времени ... 110
8.6 Возврат к заводским настройкам ... 112

9 Программирование контроллера PFC с помощью WAGO-I/O-*PRO* ... *113*
9.1 Конфигурирование с помощью I/O Configurator из состава WAGO-I/O-*PRO* ... 114
9.1.1 Конфигурирование с помощью файла EA-config.xml ... 117
9.2 Библиотеки ETHERNET для WAGO-I/O-*PRO* ... 119
9.3 Функциональные ограничения и предельные значения ... 120
9.4 Общая информация о задачах программирования по стандарту IEC ... 123
9.4.1 Последовательность выполнения IEC-задачи ... 125
9.4.2 Обзор приоритетов наиболее важных задач ... 125
9.5 Системные события ... 127
9.5.1 Разрешение и запрет системных событий ... 127
9.6 Перенос IEC-программы на контроллер ... 128
9.6.1 Передача через последовательный сервисный порт ... 129
9.6.2 Передача по полевой шине и по сети Ethernet ... 131

10 Конфигурирование с помощью веб-системы управления (WBM) ... 133
10.1 Информация ... 134
10.2 Ethernet ... 136
10.3 TCP/IP ... 139
10.4 Port (Порт) ... 140
10.5 SNMP ... 142
10.5.1 SNMP V1/V2c ... 143
10.5.2 SNMP V3 ... 145
10.6 Сторожевой таймер ... 147
10.7 Clock (часы реального времени) ... 149
10.8 Security (безопасность) ... 151
10.9 PLCInfo (информация ПЛК) ... 154
10.10 PLC (ПЛК) ... 155
10.11 Features (возможности) ... 158
10.12 I/O Config (конфигурация ввода-вывода) ... 160
10.13 Disk Info (информация о дисках) ... 162
10.14 WebVisu ... 163

11 Диагностика ... 165
11.1 Светодиодная индикация ... 165
11.1.1 Индикация состояния полевой шины ... 165
11.1.2 Индикация состояния узла светодиодом I/O ... 167
11.1.2.1 Индикатор «USR» ... 176
11.1.3 Индикация состояния карты памяти SD ... 176
11.1.4 Индикация состояния электропитания ... 176
11.2 Реакция на неисправности ... 177
11.2.1 Неисправность полевой шины ... 177
11.2.2 Неисправность внутренней шины ... 178

12 Обмен данными по полевой шине ... 179
12.1 Реализованные протоколы ... 179
12.1.1 Протоколы связи ... 179
12.1.1.1 Протокол IP ... 179
12.1.1.2 Протокол TCP ... 184
12.1.1.3 Протокол UDP ... 184
12.1.2 Протоколы управления и диагностики ... 185
12.1.2.1 Протокол BootP ... 185
12.1.2.2 Протокол DHCP ... 187
12.1.2.3 Протокол HTTP ... 189

12.1.2.4 Протокол DNS ... 189
12.1.2.5 Протокол SNTP ... 190
12.1.2.6 Протокол FTP ... 190
12.1.2.7 Протокол SNMP ... 191
12.1.2.7.1 Описание MIB II ... 191
12.1.2.7.2 Trap-сообщения (ловушки) ... 192
12.1.3 Прикладные протоколы ... 192
12.2 Функции MODBUS ... 193
12.2.1 Общие сведения ... 193
12.2.2 Использование функций MODBUS ... 195
12.2.3 Описание функций MODBUS ... 196
12.2.3.1 Код функции FC1 (Read Coils; чтение бита) ... 197
12.2.3.2 Код функции FC2 (Read Input Discretes; чтение дискретных входов) ... 198
12.2.3.3 Код функции FC3 (Read Multiple Registers; чтение нескольких регистров) ... 199
12.2.3.4 Код функции FC4 (Read Input Registers; чтение входных регистров) ... 200
12.2.3.5 Код функции FC5 (Write Coils; запись битовой ячейки) ... 201
12.2.3.6 Код функции FC6 (Write Single Register; запись отдельного регистра) ... 202
12.2.3.7 Код функции FC11 (Get Comm Event Counter; запрос счётчика событий связи) ... 203
12.2.3.8 Код функции FC15 (Запись нескольких битовых ячеек) ... 204
12.2.3.9 Код функции FC16 (Write Multiple Registers; запись нескольких регистров) ... 205
12.2.3.10 Код функции FC22 (Mask Write Register; запись в регистр с маской) ... 206
12.2.3.11 Код функции FC23 (Read/Write Multiple Registers; чтение/запись нескольких регистров) ... 207
12.2.4 Распределение регистров MODBUS ... 209
12.2.5 Регистры MODBUS ... 212
12.2.5.1 Доступ к значениям регистров ... 213
12.2.5.2 Регистры сторожевого таймера ... 213
12.2.5.3 Регистры диагностики ... 218
12.2.5.4 Регистры конфигурации ... 219
12.2.5.5 Регистры с информацией о прошивке и контроллере ... 224
12.2.5.6 Регистры констант ... 226
12.3 Ethernet/IP (промышленный протокол Ethernet) ... 228
12.3.1 Общие сведения ... 228
12.3.2 Обзор протокола с точки зрения модели OSI ... 229
12.3.3 Характеристики ПО протокола EtherNet/IP ... 230
12.3.4 Файл EDS ... 230
12.3.5 Объектная модель ... 231
12.3.5.1 Общие сведения ... 231
12.3.5.2 Краткий обзор классов ... 232
12.3.5.2.1 Пояснение к заголовкам таблиц в описаниях объектов ... 234
12.3.5.2.2 Identity [Идентификатор] (01_{hex}) ... 234
12.3.5.2.3 Message Router [Маршрутизатор сообщений] (02_{hex}) ... 236
12.3.5.3 Объект «Assembly» [Сборка] (04_{hex}) ... 237
12.3.5.4 Connection [Соединение] (05_{hex}) ... 241
12.3.5.5 Connection Manager [Менеджер соединений] (06_{hex}) ... 241
12.3.5.5.1 Port Class [Класс порта] ($F4_{hex}$) ... 242
12.3.5.5.2 TCP/IP Interface [Интерфейс TCP/IP] ($F5_{hex}$) ... 244
12.3.5.5.3 Ethernet Link [Связь Ethernet] ($F6_{hex}$) ... 246
12.3.5.5.4 Coupler/Controller Configuration [Конфигурация каплера /контроллера] (64_{hex}) ... 249
12.3.5.5.5 Discrete Input Point [Точка ввода дискретного сигнала] (65_{hex}) ... 252
12.3.5.5.6 Discrete Input Point Extended 1 [Точка ввода дискретного сигнала, расширение 1] (69_{hex}) ... 252
12.3.5.5.7 Discrete Input Point Extended 2 [Точка ввода дискретного сигнала, расширение 2] ($6D_{hex}$) ... 253
12.3.5.5.8 Discrete Input Point Extended 3 [Точка ввода дискретного сигнала, расширение 3] (71_{hex}) ... 254
12.3.5.5.9 Discrete Output Point [Точка вывода дискретного сигнала] (66_{hex}) ... 254
12.3.5.5.10 Discrete Output Point Extended 1 [Точка вывода дискретного сигнала, расширение 1] ($6A_{hex}$) ... 255
12.3.5.5.11 Discrete Output Point Extended 2 [Точка вывода дискретного сигнала, расширение 2] ($6E_{hex}$) ... 256
12.3.5.5.12 Discrete Output Point Extended 3 [Точка вывода дискретного сигнала, расширение 3] (72_{hex}) ... 256
12.3.5.5.13 Analog Input Point [Точка ввода аналогового сигнала] (67_{hex}) ... 257
12.3.5.5.14 Analog Input Point Extended 1 [Точка ввода аналогового сигнала, расширение 1] ($6B_{hex}$) ... 258

12.3.5.5.15 Analog Input Point Extended 2 [Точка ввода аналогового сигнала, расширение 2] ($6F_{hex}$) 258
12.3.5.5.16 Analog Input Point Extended 3 [Точка ввода аналогового сигнала, расширение 3] (73_{hex}) 259
12.3.5.5.17 Analog Output Point [Точка вывода аналогового сигнала] (68_{hex}) 260
12.3.5.5.18 Analog Output Point Extended 1 [Точка вывода аналогового сигнала, расширение 1] ($6C_{hex}$) ... 260
12.3.5.5.19 Analog Output Point Extended 2 [Точка вывода аналогового сигнала, расширение 2] (70_{hex}) 261
12.3.5.5.20 Analog Output Point Extended 3 [Точка вывода аналогового сигнала, расширение 3] (74_{hex}) 262
12.3.5.5.21 Module Configuration [Конфигурация модуля] (80_{hex}) 263
12.3.5.5.22 Module Configuration Extended [Расширенная Конфигурация модуля] (81_{hex}) 263
12.3.5.5.23 Input Fieldbus Variable USINT [Входная переменная USINT полевой шины] ($A0_{hex}$) 265
12.3.5.5.24 Input Fieldbus Variable USINT Extended 1 [Входная переменная USINT полевой шины, расширение 1] ($A1_{hex}$) 266
12.3.5.5.25 Input Fieldbus Variable USINT Extended 2 [Входная переменная USINT полевой шины, расширение 2] ($A2_{hex}$) 267
12.3.5.5.26 Output Fieldbus Variable USINT [Выходная переменная USINT полевой шины] ($A3_{hex}$) 268
12.3.5.5.27 Output Fieldbus Variable USINT Extended 1 [Выходная переменная USINT полевой шины, расширение 1] ($A4_{hex}$) 269
12.3.5.5.28 Output Fieldbus Variable USINT Extended 2 [Выходная переменная USINT полевой шины, расширение 2] ($A5_{hex}$) 270
12.3.5.5.29 Input Fieldbus Variable UINT [Входная переменная UINT полевой шины] ($A6_{hex}$) 271
12.3.5.5.30 Input Fieldbus Variable UINT Extended 1 [Входная переменная UINT полевой шины, расширение 1] ($A7_{hex}$) 272
12.3.5.5.31 Output Fieldbus Variable UINT [Выходная переменная UINT полевой шины] ($A8_{hex}$) 273
12.3.5.5.32 Output Fieldbus Variable UINT Extended 1 [Выходная переменная UINT полевой шины, расширение 1] ($A9_{hex}$) 274
12.3.5.5.33 Input Fieldbus Variable UDINT [Входная переменная UDINT полевой шины] (AA_{hex}) 275
12.3.5.5.34 Input Fieldbus Variable UDINT Offset [Входная переменная UDINT полевой шины со сдвигом] (AB_{hex}) 276
12.3.5.5.35 Output Fieldbus Variable UDINT [Выходная переменная UDINT полевой шины] (AC_{hex}) 277
12.3.5.5.36 Output Fieldbus Variable UDINT Offset [Выходная переменная UDINT полевой шины со сдвигом] (AD_{hex}) 278

13 Модули ввода-вывода 279
13.1 Общая информация 279
13.2 Структура данных процесса для MODBUS/TCP 279
13.2.1 Модули дискретного ввода 280
13.2.1.1 Одноканальный модуль дискретного ввода с диагностикой 280
13.2.1.2 Двухканальные модули дискретного ввода 280
13.2.1.3 Двухканальный модуль дискретного ввода с диагностикой 280
13.2.1.4 Двухканальный модуль дискретного ввода с диагностикой и выходными данными процесса 281
13.2.1.5 Четырёхканальные модули дискретного ввода 281
13.2.1.6 Восьмиканальные модули дискретного ввода 281
13.2.1.7 16-канальные модули дискретного ввода 282
13.2.2 Модули дискретного вывода 282
13.2.2.1 Одноканальный модуль дискретного вывода с входными данными процесса 282
13.2.2.2 Двухканальные модули дискретного вывода 283
13.2.2.3 Двухканальные модули дискретного ввода с диагностикой и входными данными процесса 284
13.2.2.4 Четырёхканальные модули дискретного вывода 285
13.2.2.5 Четырёхканальные модули дискретного ввода с диагностикой и входными данными процесса .. 285
13.2.2.6 Восьмиканальные модули дискретного вывода 285
13.2.2.7 Восьмиканальные модули дискретного ввода с диагностикой и входными данными процесса 286
13.2.2.8 16-канальные модули дискретного вывода 286
13.2.2.9 Восьмиканальные модули дискретного ввода-вывода 287
13.2.3 Модули аналогового ввода 288
13.2.3.1 Одноканальные модули аналогового ввода 288
13.2.3.2 Двухканальные модули аналогового ввода 288
13.2.3.3 Четырёхканальные модули аналогового ввода 289
13.2.4 Модули аналогового вывода 290
13.2.4.1 Двухканальные модули аналогового вывода 290

13.2.4.2 Четырёхканальные модули аналогового вывода ... 290
13.2.5 Специальные модули ... 291
13.2.5.1 Модули счётчиков ... 291
13.2.5.2 Модули с ШИМ ... 293
13.2.5.3 Модули последовательного интерфейса с альтернативным форматом данных ... 293
13.2.5.4 Модули последовательного интерфейса со стандартным форматом данных ... 294
13.2.5.5 Модуль обмена данными ... 294
13.2.5.6 Модули датчиков углового положения с интерфейсом SSI ... 294
13.2.5.7 Интерфейсные модули инкрементного датчика положения ... 295
13.2.5.8 Модуль контроллера привода постоянного тока ... 297
13.2.5.9 Модуль контроллера шагового двигателя ... 298
13.2.5.10 Модуль часов реального времени RTC ... 299
13.2.5.11 Управляющий модуль DALI/DSI ... 299
13.2.5.12 Модуль радиоприёмника EnOcean ... 300
13.2.5.13 Управляющий модуль шины MP-Bus ... 300
13.2.5.14 Модуль радиочастотного трансивера *Bluetooth®* ... 301
13.2.5.15 Модуль VIB I/O для мониторинга амплитуды колебаний подшипников качения ... 302
13.2.5.16 Модуль KNX/EIB/TP1 ... 302
13.2.5.17 Модуль ввода-вывода ведущего устройства AS-Interface ... 303
13.2.6 Системные модули ... 305
13.2.6.1 Системные модули с диагностикой ... 305
13.2.6.2 Модули двоичных заполнителей ... 305
13.3 Структура данных процесса для EtherNet/IP ... 306
13.3.1 Модули дискретного ввода ... 306
13.3.1.1 Одноканальный модуль дискретного ввода с диагностикой ... 307
13.3.1.2 Двухканальные модули дискретного ввода ... 307
13.3.1.3 Двухканальный модуль дискретного ввода с диагностикой ... 308
13.3.1.4 Двухканальный модуль дискретного ввода с диагностикой и выходными данными процесса ... 308
13.3.1.5 Четырёхканальные модули дискретного ввода ... 309
13.3.1.6 Восьмиканальные модули дискретного ввода ... 309
13.3.1.7 16-канальные модули дискретного ввода ... 309
13.3.2 Модули дискретного вывода ... 310
13.3.2.1 Одноканальный модуль дискретного вывода с входными данными процесса ... 310
13.3.2.2 Двухканальные модули дискретного вывода ... 311
13.3.2.3 Двухканальные модули дискретного вывода с диагностикой и входными данными процесса ... 311
13.3.2.4 Четырёхканальные модули дискретного вывода ... 312
13.3.2.5 Четырёхканальные модули дискретного ввода с диагностикой и входными данными процесса ... 312
13.3.2.6 Восьмиканальные модули дискретного вывода ... 313
13.3.2.7 Восьмиканальные модули дискретного ввода с диагностикой и входными данными процесса ... 313
13.3.2.8 16-канальные модули дискретного вывода ... 314
13.3.2.9 Восьмиканальные модули дискретного ввода-вывода ... 314
13.3.3 Модули аналогового ввода ... 315
13.3.3.1 Одноканальные модули аналогового ввода ... 315
13.3.3.2 Двухканальные модули аналогового ввода ... 316
13.3.3.3 Четырёхканальные модули аналогового ввода ... 316
13.3.4 Модули аналогового вывода ... 317
13.3.4.1 Двухканальные модули аналогового вывода ... 317
13.3.4.2 Четырёхканальные модули аналогового вывода ... 317
13.3.5 Специальные модули ... 318
13.3.5.1 Модули счётчиков ... 318
13.3.5.2 Модули с ШИМ ... 320
13.3.5.3 Модули последовательного интерфейса с альтернативным форматом данных ... 321
13.3.5.4 Модули последовательного интерфейса со стандартным форматом данных ... 321
13.3.5.5 Модуль обмена данными ... 322
13.3.5.6 Модули датчиков углового положения с интерфейсом SSI ... 322
13.3.5.7 Интерфейсные модули инкрементного датчика положения ... 323
13.3.5.8 Модуль контроллера привода постоянного тока ... 325
13.3.5.9 Модуль контроллера шагового двигателя ... 326

13.3.5.10 Модуль часов реального времени RTC ... 327
13.3.5.11 Модуль ведущего устройства (мастера) DALI/DSI 750-641 ... 328
13.3.5.12 Модуль радиоприёмника EnOcean ... 328
13.3.5.13 Модуль ввода-вывода ведущего устройства многоточечной шины MP-Bus ... 329
13.3.5.14 Модуль радиочастотного трансивера *Bluetooth*® ... 329
13.3.5.15 Модуль VIB I/O для мониторинга амплитуды колебаний подшипников качения ... 330
13.3.5.16 Модуль ввода-вывода ведущего устройства AS-Interface ... 331
13.3.6 Системные модули ... 332
13.3.6.1 Системные модули с диагностикой ... 332
13.3.6.2 Модули двоичных заполнителей ... 332

14 Примеры применения ... 333
14.1 Тестирование работы протокола MODBUS и узла полевой шины ... 333
14.2 Визуализация и управление с помощью программного обеспечения SCADA ... 333

15 Применение во взрывоопасных средах ... 336
15.1 Примеры маркировки ... 337
15.1.1 Маркировка для Европы согласно требований CENELEC и IEC ... 337
15.2.1 Маркировка для США и Канады по стандарту NEC 500 ... 340
15.2 Правила монтажа ... 341
15.2.1 Специальные требования безопасности ATEX и IECEx (по стандартам DEMKO 08 ATEX 142851X и IECExPTB 07.0064) ... 342
15.2.2 Специальные условия безопасной эксплуатации (согласно требованиям сертификата ATEX TÜV 07 ATEX 554086 X) ... 343
15.2.3 Специальные условия безопасной эксплуатации (согласно требованиям сертификата IEC-ExTUN 09.0001 X) ... 344
15.2.4 Требования ANSI/ISA 12.12.01 ... 345

16 Приложение ... 347
16.1 Группы MIB II ... 347
16.1.1 Группа System ... 347
16.1.2 Группа Interface ... 348
16.1.3 Группа IP ... 350
16.1.4 Группа IpRoute Table ... 351
16.1.5 Группа ICMP ... 352
16.1.6 Группа TCP ... 353
16.1.7 Группа UDP ... 354
16.1.8 Группа SNMP ... 355
16.2 Группы MIB WAGO ... 356
16.2.1 Группа Company ... 356
16.2.2 Группа Product ... 356
16.2.3 Группа Versions ... 357
16.2.4 Группа Real Time Clock ... 358
16.2.5 Группа Ethernet ... 359
16.2.6 Группа Actual Error ... 359
16.2.7 Группа PLC Project ... 360
16.2.8 Группа Http ... 361
16.2.9 Группа Ftp ... 361
16.2.10 Группа Sntp ... 362
16.2.11 Группа Snmp ... 362
16.2.12 Группа Snmp Trap String ... 365
16.2.13 Группа Snmp User Trap String ... 366
16.2.14 Группа Plc Connection ... 366
16.2.15 Группа Modbus ... 367
16.2.16 Группа Ethernet IP ... 368
16.2.17 Группа Process Image ... 368
16.2.18 Группа Plc Data ... 369
Перечень рисунков ... 370
Перечень таблиц ... 372

2 Важные пояснения

В этом разделе приведены наиболее важные требования безопасности и указания, на которые имеются ссылки во всех следующих разделах. Для защиты здоровья персонала и предотвращения выхода оборудования из строя необходимо внимательно изучить и строго соблюдать правила техники безопасности.

2.1 Законодательные основы

2.1.1 Предупреждение о возможных изменениях

Компания WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG оставляет за собой право внесения любых изменений или усовершенствований, диктуемых техническим прогрессом. Все права по вопросам выдачи патентов или защитных документов на полезные образцы (модели), принадлежат компании WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG. Продукция других производителей всегда упоминается без ссылок на права патентообладателей, однако возможное наличие таких прав не исключается.

2.1.2 Квалификация персонала

К работе с устройствами серии 750 допускается только электротехнический персонал, имеющий достаточные знания по промышленной автоматизации. Этот персонал должен быть знаком с действующими нормативами и технической документацией на данные устройства и системы автоматизации.

Вносить изменения в каплер или контроллер разрешается только квалифицированному персоналу, имеющему достаточные навыки программирования ПЛК.

2.1.3 Основные условия использования устройств серии 750

Каплеры, контроллеры и модули ввода-вывода, входящие в состав модульной системы WAGO-I/O-SYSTEM 750, предназначены для приёма цифровых и аналоговых сигналов с датчиков и передачи этих сигналов на исполнительные устройства и в системы управления более высокого уровня. Кроме того, с помощью программируемых контроллеров возможна (предварительная) обработка сигналов.

Компоненты рассчитаны для использования в среде, отвечающей критериям степени защиты IP20. Оболочка устройств защищает их от проникновения посторонних твердых предметов диаметром более 12,5 мм; защита от проникновения воды не обеспечивается. Если не указано иное, то работа компонентов во влажной и пыльной среде запрещена.

Использование компонентов серии 750 в жилых помещениях без принятия дополнительных мер предосторожности допускается только в том случае, если они отвечают требованиям по предельным излучениям электромагнитных помех в соответствии со стандартом EN 61000-6-3. Соответствующая информация приводится в разделе «WAGO-I/O-SYSTEM 750 -> Описание системы -> Технические данные» руководства по эксплуатации каплера / контроллера полевой шины.

При использовании систем WAGO-I/O-SYSTEM 750 в потенциально взрывоопасных атмосферах следует использовать соответствующие корпуса (см. Директиву 94/9/EC). Следует обратить внимание на необходимость получения сертификата типовых испытаний, подтверждающего правильность установки системы в корпусе или в распределительном шкафу.

2.1.4 Технические условия на специализированные устройства

Компоненты, отгружаемые с предприятия, имеют аппаратную и программную конфигурации, отвечающие требованиям конкретного приложения. Компания WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG снимает с себя любую ответственность в случае внесения изменений в оборудование или программное обеспечение, а также в случае нецелевого использования компонентов.

Заказчик может отправить заявку на модификацию и разработку новых аппаратных и программных конфигураций непосредственно в компанию WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG.

2.3 Специальные условия использования ETHERNET-устройств

Если не указано иное, то ETHERNET-устройства предназначены для использования в локальных сетях. При использовании ETHERNET-устройств в вашей системе соблюдайте следующие требования:

- Не подключайте компоненты автоматизации и сети управления к сети общего доступа, например, к сети Интернет или к офисной сети. Компания WAGO рекомендует защищать компоненты автоматизации и сети управления межсетевым экраном.
- Физический доступ и подключение по электронным каналам ко всем компонентам автоматизации разрешен только уполномоченному персоналу.
- Перед первым использованием измените пароли, установленные по умолчанию! Это позволит снизить риск несанкционированного доступа к вашей системе.
- Регулярно меняйте используемые пароли! Это позволит снизить риск несанкционированного доступа к вашей системе.
- При необходимости удалённого доступа к компонентам автоматизации и сетям управления используйте виртуальные частные сети (VPN).
- Регулярно анализируйте возможные угрозы. Проверяйте соответствие принимаемых мер требованиям безопасности.
- В конфигурации безопасности своей системы используйте механизмы «глубокой обороны», ограничивающие доступ к отдельным продуктам и сетям и контроль над ними.

3 Описание системы

WAGO-I/O-SYSTEM 750 представляет собой модульную систему ввода-вывода, не зависящую от полевой шины. Описываемая здесь конфигурация состоит из каплера / контроллера полевой шины (1) и модулей ввода-вывода (2) сигналов любого вида, которые вместе образуют узел полевой шины. Крайним с правой стороны устанавливается оконечный модуль (3). Он необходим для корректной работы узла полевой шины.

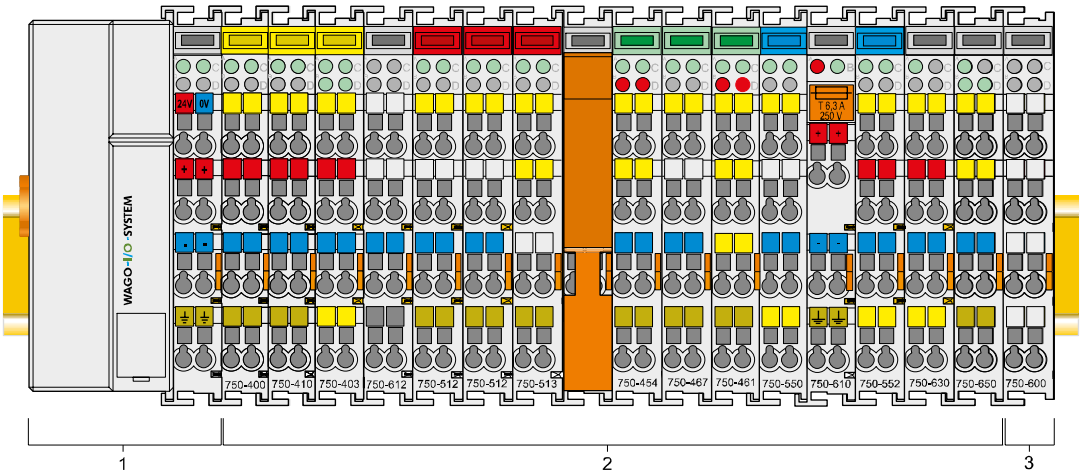


Рис. 1. Узел полевой шины

Предлагаются каплеры / контроллеры, предназначенные для различных полевых шин.

Расширенные ECO (т.е. экономичного исполнения) каплеры имеют интерфейс полевой шины, встроенную электронику и блок электропитания. Интерфейс полевой шины обеспечивает физическое сопряжение узла с соответствующей полевой шиной. Электроника обрабатывает поступившие от модулей ввода-вывода данные и готовит их для передачи по полевой шине. Напряжение 24 В для питания системы и 24 В для питания полевой шины подается через встроенный блок питания.

Каплер / контроллер выполняет обмен данными через соответствующую полевую шину. Программируемый контроллер полевой шины (PFC) также позволяет реализовать функции ПЛК. Программирование системы выполняется в среде WAGO-I/O-RRO в соответствии со стандартом IEC 61131-3.

К каплеру / контроллеру полевой шины могут подключаться модули ввода-вывода для приема и передачи цифровых и аналоговых сигналов, а также модули специальных функций. Связь между каплером / контроллером полевой шины и модулями ввода-вывода осуществляется по внутренней шине.

Система WAGO-I/O-SYSTEM 750 имеет лицевую панель со светодиодами для индикации сос-тояний, вставные держатели маркировки Mini-WSB и съемные групповые держатели маркировки.

Для подключения датчика или исполнительного механизма имеются три зажима плюс один зажим заземления.

3.6 Электропитание

3.6.1 Гальваническая развязка

В состав узла полевой шины входят три гальванически развязанные группы модулей с разными электрическими потенциалами:

- Интерфейс полевой шины с гальванической развязкой через трансформатор
- Электронные схемы каплеров / контроллеров полевой шины и модулей ввода-вывода (внутренняя шина)
- Во всех модулях ввода-вывода обеспечена гальваническая развязка между электронными схемами полевой шины (внутренняя шина, логика) и электронными полевыми устройствами. В некоторых модулях дискретного и аналогового ввода все каналы гальванически развязаны между собой (см. каталог).

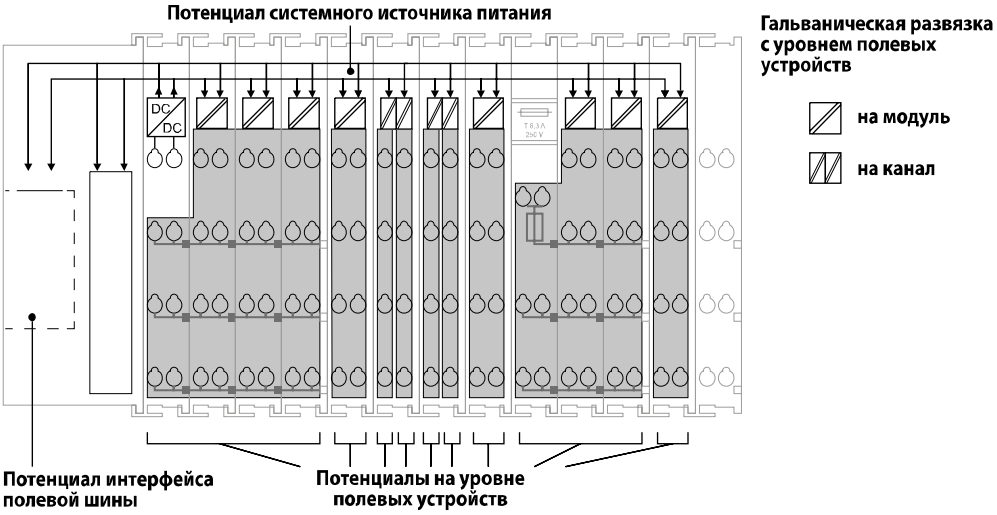


Рис. 3. Гальваническая развязка в стандартных каплерах / контроллерах полевой шины и расширенных ECO каплерах

ПРИМЕЧАНИЕ

Убедитесь в подключении защитного проводника (при необходимости выполните кольцевое подключение)!
Каждая группа модулей должна иметь собственное подключение к земле с помощью защитного проводника. Для обеспечения целостности цепи защитного заземления рекомендуется подключать защитный проводник в начале и в конце группы одного потенциала (см. раздел «Заземление > Защитное заземление, кольцевое подключение»). Если при техническом обслуживании такой сборки понадобится извлечь из неё модуль ввода-вывода, то все подключенные полевые устройства гарантированно останутся присоединенными к защитному проводнику.
Если напряжение питания 24 В подается на систему и полевые устройства от одного источника, то в данной группе одного потенциала внутренняя шина не будет гальванически развязана с полевыми устройствами.

3.6.2 Системный источник питания

3.6.2.1 Подключение

Питание системы WAGO-I/O-SYSTEM 750 осуществляется от источника с напряжением 24 В постоянного тока.

Питание на электронику каплера/ контроллера и модулей (системную шину), а также на полевую шину подается через соответствующие клеммы на корпусе каплера / контроллера, а при необходимости, и через дополнительные модули питания внутренней шины (750-613). Цепь питания защищена от включения с обратной полярностью.

ЗАМЕЧАНИЕ

Не используйте источники питания с неправильными значениями напряжения и частоты!
Использование неправильного напряжения или неправильной частоты может привести к серьёзному повреждению компонента.

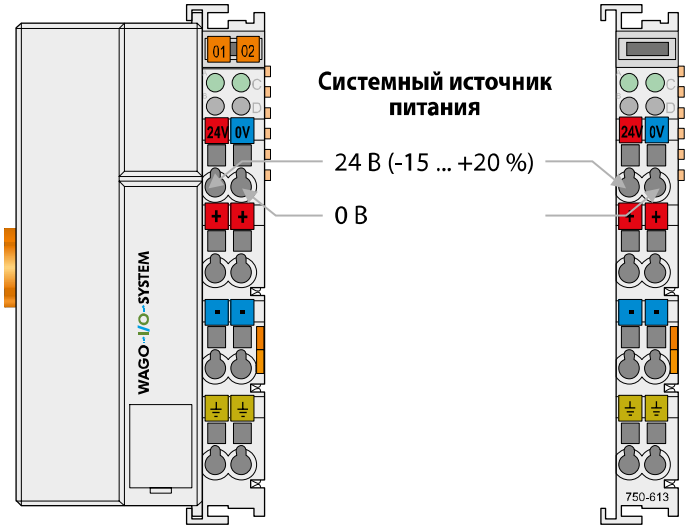


Рис. 4. Системный источник питания для стандартных каплеров / контроллеров полевой шины и расширенных ECO каплеров

От ввода питания напряжение 24 В пост. тока поступает на источник питания внутренней (системной) шины, где оно преобразуется в напряжение 5 В и через внутреннюю шину подается на все внутренние компоненты системы, например, электронику каплера / контроллера, интерфейсный модуль и модули ввода-вывода. Источник системного напряжения 5 В гальванически связан с системным источником питания 24 В.

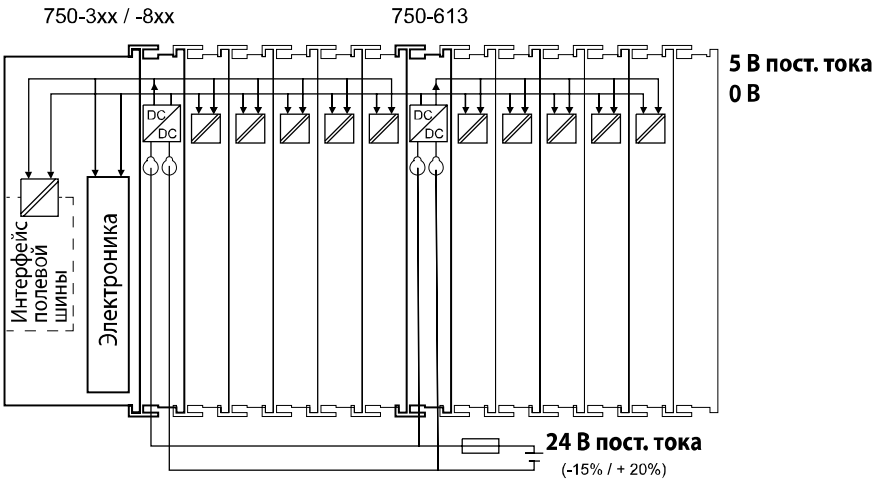


Рис. 5. Системное напряжение питания для стандартных каплеров / контроллеров и расширенных ECO каплеров

ПРИМЕЧАНИЕ

Выполняйте перезапуск системы, одновременно отключив и включив все модули питания!
Перезапуск системы выполняется путём одновременного отключения и повторного включения всех модулей питания (модуля питания каплера / контроллера полевой шины и модуля питания внутренней шины (750-613) для группы модулей одного потенциала.

3.6.2.2 Выполнение расчётов

ПРИМЕЧАНИЕ

Рекомендация
Стабильность напряжения питания обеспечивается далеко не во всех случаях. Следовательно, чтобы гарантировать качество напряжения питания, нужно использовать стабилизированные источники питания.

Необходимую мощность источника питания каплера / контроллера полевой шины или модуля питания внутренней шины (750-613) можно вычислить по техническим характеристикам компонентов.

Таблица 4. Данные для расчёта

Внутреннее потребление тока*)	Потребление тока от системного источника питания: 5 В для электроники модулей ввода-вывода и каплера / контроллера полевой шины.
Суммарный ток для модулей ввода-вывода*)	Допустимый ток для модулей ввода-вывода. Обеспечивается источником питания шины. См. описание каплера / контроллера полевой шины и модуля питания внут-ренней шины (750-613).

*) См. текущую версию каталога, руководства по эксплуатации, Интернет.

Пример:

Расчёт потребляемого тока для базового каплера:

Внутреннее потребление тока	380 мА при 5 В
Суммарный ток для модулей ввода-вывода	1620 мА при 5 В
Итого $I_{(5\ В)\ сумм.}$	**2000 мА при 5 В**

Внутреннее потребление тока указывается в листе данных каждого модуля ввода-вывода. Для определения суммарного потребляемого тока следует сложить значения для всех модулей ввода-вывода данного узла.

ПРИМЕЧАНИЕ

Не превышайте допустимый суммарный ток модулей ввода-вывода, при необходимос-ти установите дополнительный источник питания!
Если суммарное внутреннее потребление тока превышает допустимый суммарный ток модулей ввода-вывода, то следует установить модуль питания внутренней шины (750-613) перед модулем, начиная с которого превышается допустимый суммарный ток.

Пример:

Расчёт суммарного тока для узла, содержащего базовый каплер:

Узел с базовым каплером имеет в своем составе:

20 релейных модулей (750-517) и 10 модулей дискретных входов (750-405).

Они потребляют ток	20 * 90 мА = 1800 мА
	10 * 2 мА = 20 мА
Итого	**1820 мА**

Базовый каплер может обеспечить для модулей ввода-вывода ток 1620 мА (см. предыдущий пример). Это значение указывается в соответствующем листе данных. Следовательно, в этом случае нужно установить модуль питания внутренней шины (750-613), например, в середине собранного узла.

ПРИМЕЧАНИЕ

Рекомендация
Конфигурацию узла полевой шины можно выбрать с помощью программного обеспечения WAGO Pro Serve® smartDESIGNER. Конфигурацию можно проверить с помощью встроенной функции контроля правдоподобности.

Максимальный входной ток системного источника системного питания 24 В составляет 500 мА. Точно потребляемый ток ($I_{(V)}$) можно определить с помощью следующих формул:

Каплер или контроллер

$I_{(5\ В)\ сумм.}$ =

Сумма всех потребляемых токов подключённых модулей ввода-вывода + внут-реннее потребление тока каплером / контроллером полевой шины

Модуль питания внутренней шины 750-613

$I_{(5\ В)\ сумм.}$ =

Сумма всех потребляемых токов модулей ввода-вывода, подключённых к модулю питания внутренней шины

$$\text{Входной ток } I_{(24\ В)} = \frac{5\ В^*}{24\ В} * \frac{I_{(5\ В)\ сумм.}}{\eta}$$

$\eta = 0{,}87$

(КПД источника питания 24 В при номинальной нагрузке составляет 87 %)

ПРИМЕЧАНИЕ

При измерении потребляемого тока включите нагрузки всех выходов!

Если потребление тока в точке подключения системного питания 24 В превышает 500 мА, то причиной может быть неправильный расчёт узла или неисправность.

На время испытания необходимо активировать все выходы, в том числе выходы релейных модулей.

3.6.3 Электропитание полевых устройств

3.6.3.1 Подключение

Датчики и исполнительные механизмы подключают непосредственно к соответствующему каналу модуля ввода-вывода. Для этого в каждом канале предусмотрено четыре зажима для присоединения проводников. Электропитание датчиков и исполнительных механизмов осуществляется через модули ввода-вывода. При этом входным и выходным каскадам некоторых модулей ввода-вывода требуется питание от того же источника, который используется для полевых устройств.

Питание полевых устройств (24 В пост. тока) осуществляется от каплера / контроллера полевой шины. В этом случае используется так называемое пассивное электропитание, не имеющее устройства защиты. В системе имеются модули питания на разные напряжения, например, на 230 В переменного тока.

Таким образом, используя разные модули питания, можно иметь в системе разные напряжения питания. Цепи питания соседних модулей соединяются с помощью специальных контактов.

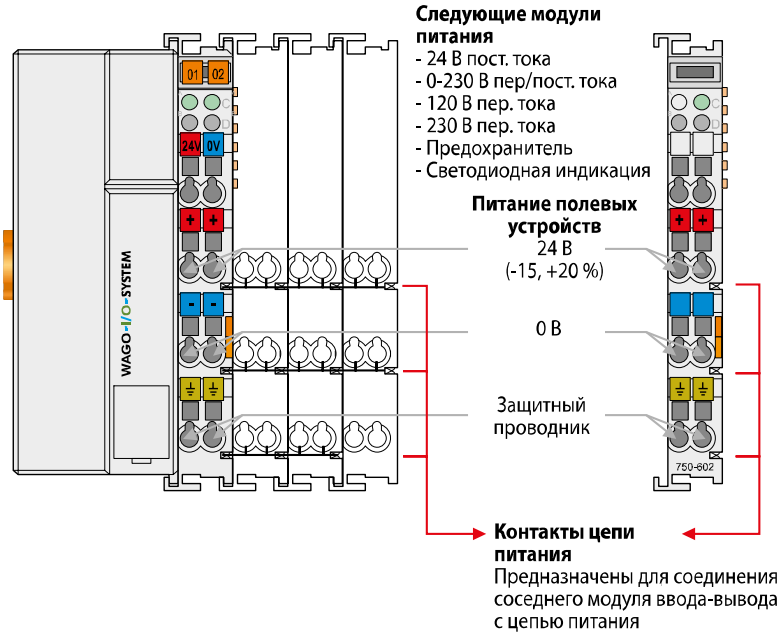


Рис. 6. Питание полевых устройств (датчиков и исполнительных механизмов) в системе со стандартным каплером / контроллером полевой шины (полевой шины) или с ECO каплером

Цепь питания полевых устройств автоматически соединяется с цепью питания следующего модуля ввода-вывода через специальные контакты, которые соединяются друг с другом при сборке модулей на монтажной рейке.

Длительная токовая нагрузка контактов питания не должна превышать 10 А. Допустимый длительный ток присоединительных зажимов равен допустимому длительному току присоединённых к ним проводников.

При установке дополнительного модуля питания, цепь питания полевых устройств, соединённая через контакты силовых перемычек отдельных модулей ввода-вывода, разрывается. С этого места создаётся новая цепь питания, напряжение которой может отличаться от напряжения предыдущей цепи.

ПРИМЕЧАНИЕ

Обязательно восстановите контакт заземления при разрыве соединения контактов силовых перемычек!
Некоторые модули не имеют или имеют не полный состав силовых контактов питания (в зависимости от функций ввода-вывода). Из-за этого цепь питания соответствующего напряжения прерывается на этих модулях. Если на последующие модули ввода-вывода необходимо подать питание полевой шины, то тогда следует установить дополнительный модуль ввода питания. См. технические данные модулей ввода-вывода.

ПРИМЕЧАНИЕ

Собирая узел из групп с разными потенциалами, необходимо установить разделительный модуль!
При сборке узла из групп модулей с разными потенциалами, например, при переходе от группы с питанием 24 В постоянного тока к группе с питанием 230 В переменного тока, необходимо установить разделительный модуль. Визуальное разделение групп с разным напряжением питания призывает к осторожности при монтаже и техническом обслуживании. Это позволяет предотвратить неправильное подключение.

3.6.3.2 Защита питания

Внутренняя защита питания полевой шины с разными напряжениями обеспечивается путём установки соответствующих модулей ввода питания.

Таблица 5. Модули ввода питания

№ артикула	Напряжение полевой шины
750-601	24 В пост. тока, питание/защита предохранителем
750-609	230 В пер. тока, питание/защита предохранителем
750-615	120 В пер. тока, питание/защита предохранителем
750-610	24 В пост. тока, питание/защита предохранителем/диагностика
750-611	230 В пер. тока, питание/защита предохранителем/диагностика

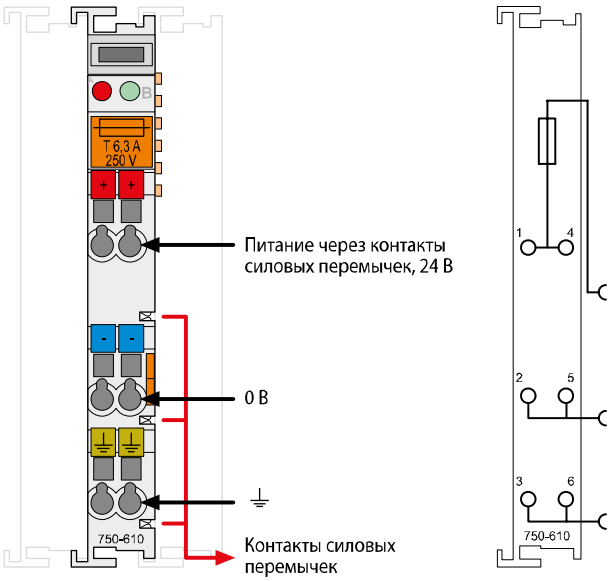


Рис. 7. Модуль ввода питания с держателем предохранителя (например, 750-610)

ЗАМЕЧАНИЕ

Не превышайте максимально допустимую рассеиваемую мощность и, если требуется, соблюдайте требования безопасности UL!

В модулях питания с держателями предохранителей необходимо использовать только плавкие вставки с максимальной рассеиваемой мощностью 1,6 Вт (IEC 127).

В системах, сертифицированных UL, используйте только плавкие вставки, разрешенные UL.

Для установки или замены предохранителя, или для отключения питания последующих модулей ввода-вывода нужно извлечь держатель предохранителя. Для этого вставьте отвёртку в один из имеющихся с обеих сторон пазов и извлеките держатель.

Рис. 8. Извлечение держателя предохранителя

Для того чтобы открыть держатель предохранителя, его крышку откидывают в сторону.

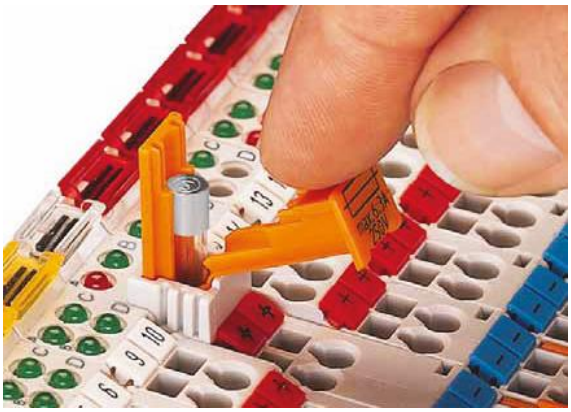


Рис. 9. Открывание держателя предохранителя

Рис. 10. Замена предохранителя

После замены предохранителя держатель возвращают в исходное положение.

3.6.5 Пример схемы питания

ПРИМЕЧАНИЕ

Цепи питания системы и полевых устройств следует разделять!
Цепи питания системы и полевых устройств разделяют, чтобы обеспечить работу шины в случае короткого замыкания на стороне исполнительного механизма.

ИНФОРМАЦИЯ

Дополнительная информация о кольцевом подключении
Для повышения безопасности системы рекомендуется подключать заземление по кольцевой схеме. Если при обслуживании такой конфигурации нужно извлечь модуль ввода-вывода из сборки, то все подключенные полевые устройства останутся присоединенными к защитному проводнику. В кольцевой схеме защитное заземление подключают в начале и в конце группы модулей с одинаковым напряжением питания.
Более подробная информация приводится в разделе «Заземление > Защитное заземление, кольцевое подключение».

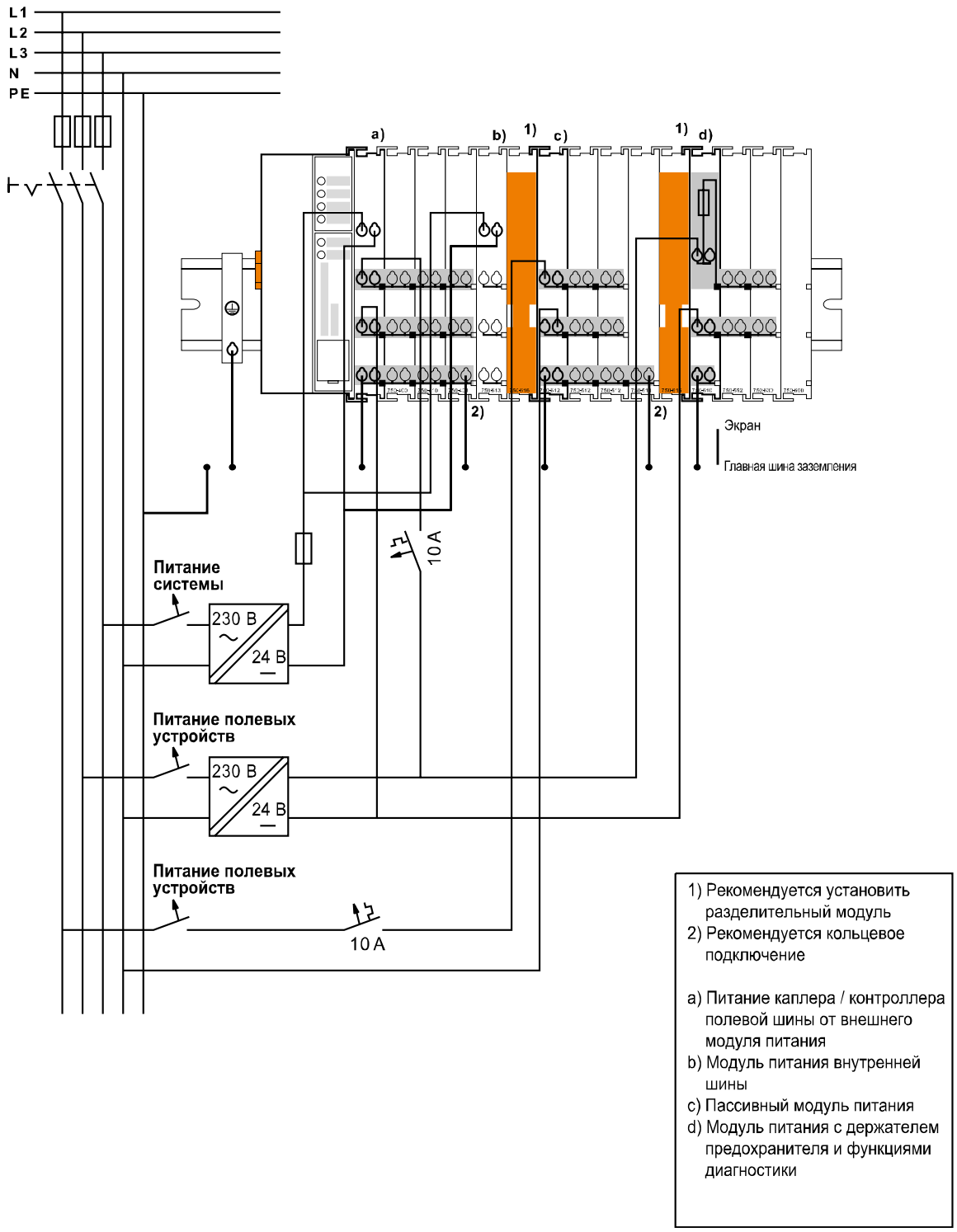


Рис. 16. Пример схемы питания для стандартных каплеров / контроллеров полевой шины и расширенных ECO каплеров

3.6.6 Блок питания

Системе WAGO-I/O-SYSTEM 750 необходимо напряжение питания 24 В постоянного тока с отклонением не более -15 … +20 %.

ПРИМЕЧАНИЕ

Рекомендация
Стабильность сетевого напряжения обеспечивается далеко не всегда. Следовательно, чтобы гарантировать качество напряжения питания, нужно использовать стабилизированные источники питания.
Для сглаживания кратковременных провалов напряжения необходимо установить буферный конденсатор (200 мкФ на каждый ампер тока нагрузки).

ПРИМЕЧАНИЕ

Длительность выдерживаемых узлом кратковременных исчезновений питания не соответствует стандарту IEC 61131-2!
Следует учитывать, что длительность выдерживаемых кратковременных исчезновений питания для узла с максимальным количеством компонентов не равна 10 мс, как того требует стандарт IEC 61131-2.

Потребляемый ток для каждой точки подачи питания полевой шины определяют в индивидуальном порядке. Это значит, что необходимо учитывать все нагрузки полевых устройств и модулей ввода-вывода. От питания полевой шины также зависят модули ввода-вывода, так как для работы входных и выходных усилителей-формирователей некоторых модулей ввода-вывода требуется напряжение источника питания полевой шины.

ПРИМЕЧАНИЕ

Схемы питания системы и полевых устройств должны быть гальванически развязаны!
Схемы питания системы и полевых устройств должны быть разделены, чтобы в случае короткого замыкания на стороне исполнительного механизма шина продолжала работать.

Таблица 7. Блок питания WAGO

Блок питания WAGO	Описание
787-612	Импульсный источник питания; 24 В пост. тока; 2,5 А. Номинальное входное напряжение 230 В пер. тока.
787-622	Импульсный источник питания; 24 В пост. тока; 5 А. Номинальное входное напряжение 230 В пер. тока.
787-632	Импульсный источник питания; 24 В пост. тока; 10 А. Номинальное входное напряжение 230/115 В пер. тока.
288-809 288-810 288-812 288-813	Модули с универсальным держателем для монтажной рейки: 115 В пер. тока / 24 В пост. тока; 0,5 А. 230 В пер. тока / 24 В пост. тока; 0,5 А. 230 В пер. тока / 24 В пост. тока; 2 А. 115 В пер. тока / 24 В пост. тока; 2 А.

3.7 Заземление

3.7.1 Заземление DIN-рейки

3.7.1.1 Установка на каркасе

Монтажную рейку необходимо прикрепить винтами к электропроводящему корпусу или каркасу шкафа. Каркас или корпус необходимо заземлить. Электрический контакт обеспечивается через резьбовое соединение, в результате монтажная рейка заземляется.

ОПАСНО!

Обеспечьте качественное заземление!
Качество заземления обеспечивается надёжным электрическим соединением между монтажной рейкой и каркасом или корпусом.

3.7.1.2 Изолированная сборка

Изолированная сборка имеет место, если невозможно обеспечить электрическое соединение между монтажной рейкой и каркасом шкафа или частями машины. В этом случае заземление выполняется с помощью провода, подключаемого к земле в соответствии с требованиями действующих национальных норм безопасности.

ПРИМЕЧАНИЕ

Рекомендация
Оптимальный вариант установки – на заземлённой металлической монтажной плате, электрически соединённой с монтажной рейкой.

Отдельное заземление монтажной рейки можно легко обеспечить с помощью клемм заземления WAGO.

Таблица 8. Клеммы заземления WAGO

№ артикула	Описание
283-609	1-проводная клемма заземления, соединяет защитный проводник с монтажной рейкой; сечение подсоединяемых проводников: 0,2 -16 мм^2 **Примечание**: закажите также концевую и промежуточную пластины (283-320).

3.7.2 Функциональное заземление

Функциональное заземление повышает устойчивость к электромагнитным помехам. Некоторые компоненты системы ввода-вывода имеют контакт, соединяющийся с монтажной рейкой, через который на неё отводятся наведённые электромагнитные помехи.

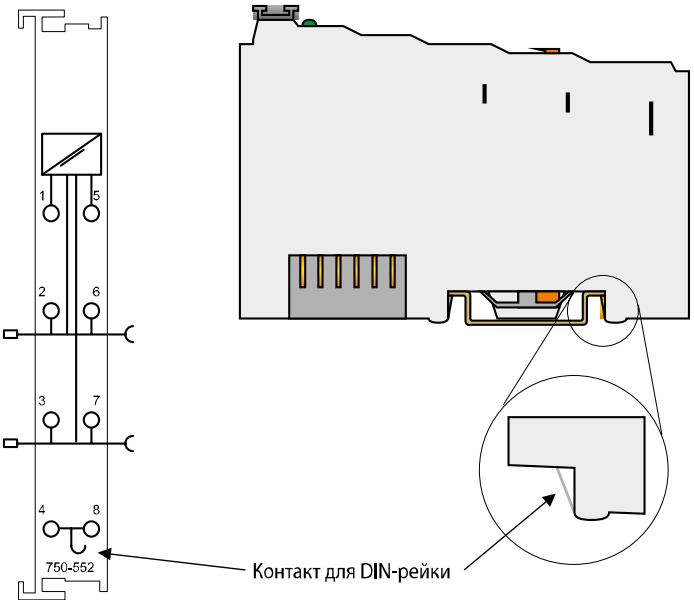


Рис. 17. Контакт для DIN-рейки

ОПАСНО!

Обеспечьте качественное заземление!
Необходимо обеспечить прямое электрическое соединение между контактом для монтажной рейки и самой монтажной рейкой.
Монтажная рейка должна быть заземлена.
Информация о монтажной рейке приводится в разделе «Сборка на монтажной рейке > Свойства монтажной рейки».

3.7.3 Защитное заземление

Со стороны полевых устройств защитное заземление подключают к самым нижним зажимам модуля питания. Затем цепь заземления подключается к следующему модулю через контакты силовых перемычек питания (PJC). Если на модуле ввода-вывода имеется нижний контакт PJC, то цепь заземления полевых устройств может быть подключена напрямую к нижним зажимам модуля ввода-вывода.

ПРИМЕЧАНИЕ

Восстановите соединение с землей, если цепь заземления, созданная через контакты питания, была разорвана!
Если цепь заземления, созданная в узле через контакты PJC питания, будет разорвана, например, 4-канальным модулем ввода-вывода, то соединение с землей после этого разрыва следует восстановить.

Повысить безопасность системы позволяет кольцевое подключение заземления. При удалении из группы одного модуля ввода-вывода соединение с заземлением сохраняется.

В кольцевой схеме проводник заземления подключают в начале и в конце каждой группы модулей одинакового напряжения питания.

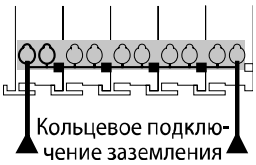


Рис. 18. Кольцевое подключение

ПРИМЕЧАНИЕ

Соблюдайте нормативы, касающиеся защитного заземления!
Соблюдайте действующие нормативные требования, касающиеся контроля и поддержания в исправности системы заземления.

3.8 Экранирование

3.8.1 Общие сведения

Экранирование кабелей снижает воздействие электромагнитных помех и повышает качест-во сигнала. В результате предотвращаются ошибки измерения, сбои при передаче данных и даже повреждения аппаратуры, вызванные перенапряжениями.

ПРИМЕЧАНИЕ

Подключите экраны кабелей к заземлению!
Паспортные характеристики по точности измерения обеспечиваются только при обязательном наличии экранирования. Заземлите экран кабеля на входе в шкаф или в корпус. Это позволит защитить от наведённых помех устройства, находящихся в шкафу или в корпусе.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для повышения качества экранирования площадь контакта экрана с заземлением должна быть как можно больше!
Эффективное экранирование обеспечивается при очень малом сопротивлении между экраном и землёй. Для увеличения площади контактной поверхности между экраном и заземлением предлагаем использовать систему подключения экранов, разработанную WAGO. Она особенно рекомендуется для установок с большим количеством соединений, где возможны токи переходных процессов или сильные импульсные токи, вызванные атмосферными разрядами.

ПРИМЕЧАНИЕ

Расположите линии передачи данных и сигнальные линии вдали от источников помех!
Прокладывайте линии передачи данных и сигнальные линии отдельно от всех высоковольтных кабелей и других источников сильного электромагнитного излучения (например, преобразователей частоты или приводов).

3.8.2 Экранирование кабелей шин

Экранирование шин описано в соответствующих руководствах по конфигурированию и в стандартах шинных систем.

3.8.3 Экранирование сигнальных линий

Модули ввода-вывода аналоговых сигналов и некоторые интерфейсные модули ввода-вывода имеют зажимы для подключения экрана.

ПРИМЕЧАНИЕ

Используйте экранированные сигнальные кабели!
Для подачи аналоговых сигналов на модули ввода-вывода, имеющие зажимы для подключения экрана, используйте только экранированные сигнальные кабели. Только при этом условии можно гарантировать точность и помехоустойчивость, указанные в документации соответствующего модуля ввода-вывода, даже при наличии помех, воздействующих на сигнальный кабель.

3.8.4 Система подключения экранов WAGO

Система подключения экранов от WAGO состоит из зажимных скоб для экрана, шин и различных монтажных держателей для реализации как можно большего числа конструктивных решений.

Рис. 19. Пример системы подключения экранов WAGO

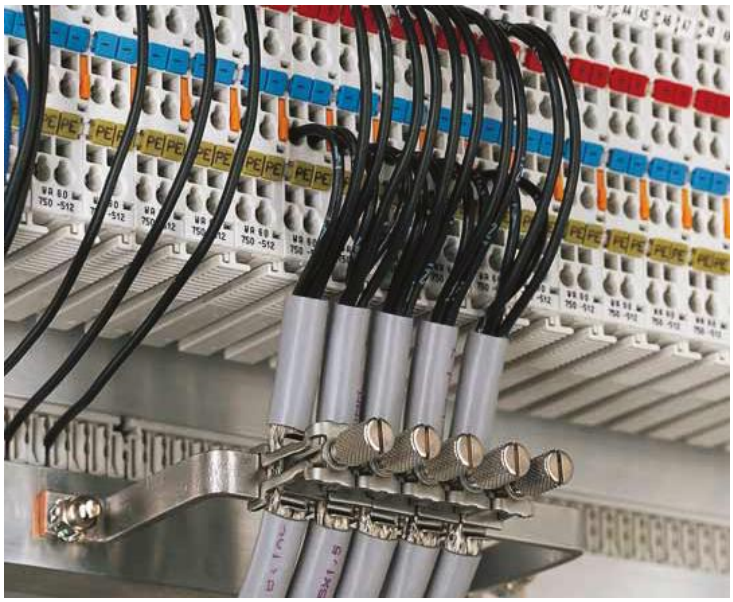


Рис. 20. Применение системы подключения экранов WAGO

4 Описание устройства

Программируемый контроллер полевой шины (PFC) 750-880 сочетает функции каплера полевой шины сети Ethernet и программируемого логического контроллера (ПЛК).

Этот контроллер может применяться в машинах и установках на заводах, в обрабатывающей промышленности и в инженерных системах зданий.

ИНФОРМАЦИЯ

Приложения телеуправления
Если контроллер полевой шины используется в приложениях телеуправления, то следует использовать краткое руководство «Решение для программируемых контроллеров телеуправления на основе IEC-61850» и руководство «Быстрый старт для контроллера полевой шины Ethernet 750-872». Эти руководства доступны для загрузки на сайте www.wago.com; поиск по ключевым словам «IEC61850 Quickstart Guide» и «IEC60870 Quickstart Guide».

Два интерфейса Ethernet и встроенный коммутатор дают возможность создания линейной топологии полевой шины. Благодаря этому отпадает необходимость использования дополнительных элементов сетевой инфраструктуры, например, коммутаторов или концентраторов. Оба интерфейса поддерживают функции автоматического согласования скорости передачи и типа кабеля MDI(X).

С помощью DIP-переключателя можно установить последний байт IP-адреса, а также выбрать способ присвоения IP-адреса (DHCP, BOOTP, заводская установка).

На контроллер полевой шины поступают все входные сигналы от датчиков. После подключения контроллер полевой шины Ethernet TCP/IP определяет, какие модули ввода-вывода имеются в составе узла, и на основе этих данных создаёт локальный образ процесса. Аналоговые и специальные данные модуля передаются в формате слов и/или байтов; дискретные данные передаются побитно.

ПРИМЕЧАНИЕ

Количество модулей ввода-вывода, подключаемых к ECO контроллеру телеуправления 750-880/025-002, ограничено!
Не превышайте максимальное количество модулей ввода-вывода, подключаемых к ECO контроллеру телеуправления 750-880/025-002. ECO контроллер телеуправления 750-880/025-002 может работать с четырьмя модулями ввода-вывода.
При превышении допустимого количества модулей ввода-вывода связь по внутренней шине не поддерживается. Эта неисправность указывается с кодом ошибки 7-5 «Неверная конфигурация» (см. раздел «Диагностика»).

Локальный образ процесса делится на область входных данных и область выходных данных.

Данные аналоговых модулей отображаются в образе процесса первыми. Данные отображаются в порядке физического расположения модулей вслед за контроллером.

Биты от дискретных модулей собираются в слова, а затем отображаются в образе процесса вслед за данными аналоговых модулей. Если для данных от дискретных входов/выходов требуется более 16 бит, то контроллер полевой шины автоматически начинает новое слово.

В соответствии со стандартом программирования IEC 61131-3, программирование и обработка данных выполняются в контроллере PFC. Полученные в результате обработки данные процесса могут быть выданы непосредственно на исполнительные механизмы или переданы через полевую шину в систему управления более высокого уровня.

Для соединения с полевой шиной используются два порта RJ-45. Встроенный в контроллер PFC коммутатор Ethernet, работающий в режиме сбора и передачи данных, соединяет эти порты полевой шины с ЦПУ.

Оба порта поддерживают:

Ethernet 10BASE-T / 100BASE-TX;

полный дуплекс и полудуплекс;

автосогласование скорости передачи;

автоопределение типа кабеля MDI(X).

В системе WAGO-I/O-*PRO* создаются прикладные программы, соответствующие стандарту IEC 61131-3. Стандартная система программирования CoDeSys от компании 3S служит основой для системы WAGO-I/O-*PRO*, специально доработанной с целью поддержки таргет-файлов для всех контроллеров WAGO.

Контроллер полевой шины имеет 1024 Кбайт памяти для программ,1024 Кбайт памяти для хранения данных и 32 Кбайт энергонезависимой памяти, доступной для программирования по стандарту IEC 61131-3.

Пользователь имеет доступ ко всем данным полевой шины и модулей ввода-вывода.

Для передачи данных процесса через Ethernet контроллер поддерживает ряд сетевых протоколов.

Для обмена данными процесса используются протоколы MODBUS/TCP(UDP) и ETHERNET/IP. Оба эти протокола можно использовать совместно или раздельно. Для этого в XML-файле следует задать право записи в модули ввода-вывода (т.е. доступ к ним с контроллера PFC по шинам MODBUS/TCP или Ethernet/IP).

Для администрирования и диагностики системы могут использоваться протоколы HTTP, SNTP и SNMP.

Передача данных по сети Ethernet может осуществляться по протоколу FTP.

Для автоматического присвоения IP-адреса в сети можно использовать протоколы DHCP или BootP.

Пользователь может запрограммировать клиентов и серверы через SocketAPI для всех протоколов транспортного уровня (TCP, UDP и т.д.) при помощи функциональных модулей. Для расширения возможностей доступны функции из библиотек.

Например, с помощью библиотеки IEC 61131-3 «SysLibRTC.lib» можно создать энергонезависимые часы реального времени, показывающие дату и время (с точностью 1 с), с функциями будильника и таймера. При пропадании питания эти часы работают от вспомогательного источника питания.

Контроллер построен на 32-разрядном ЦПУ с многозадачной ОС, способной одновременно выполнять несколько программ.

Контроллер имеет встроенный сервер для конфигурирования и администрирования системы.

Внутренняя файловая система поддерживает два накопителя, постоянную память 2 Мбайт и съёмную карту памяти (SD).

ПРИМЕЧАНИЕ

Карта памяти в комплект поставки не входит!
Обратите внимание, что контроллер полевой шины поставляется без карты памяти.
Карту необходимо заказывать отдельно. Контроллер полевой шины может работать и без карты памяти, т.е. её использование не является обязательным.

ПРИМЕЧАНИЕ

Используйте карты памяти только рекомендованного типа!
Используйте только карты памяти SD, поставляемые компанией WAGO (№ артикула 758-879/000-001), поскольку они подходят для промышленного применения в сложных условиях окружающей среды и предназначены для использования в контроллере полевой шины.
Совместимость с другими носителями, доступными в продаже, не гарантируется.

HTML-страницы, по умолчанию записанные в памяти контроллера, содержат информацию о конфигурации и состоянии контроллера PFC и могут быть прочитаны с помощью обычного веб-браузера. Операционная система контроллера позволяет загружать в память контроллера пользовательские HTML-страницы по протоколу FTP, сохранять свои собственные HTML-страницы или запускать программы непосредственно.

Таблица 9. Совместимость

Среда программирования:	**WAGO-I/O-*PRO* (CoDeSys)**
	Версия*)
Контроллер полевой шины:	
750-880	V2.3.9.25
750-880/025-000 (вариант с расширенным температурным диапазоном)	V2.3.9.25
750-880/025-001 (вариант с телеуправлением и расширенным температурным диапазоном)	V2.3.9.35
750-880/025-002 (вариант ECO с телеуправлением и расширенным температурным диапазоном)	> V2.3.9.35

Примечание:
*) Контроллер полевой шины совместим с версией WAGO-I/O-*PRO* независимо от своей аппаратной и программной версии.

4.1 Внешний вид

На следующем рисунке показаны три части изделия:

- Левая: порты полевой шины.
- Средняя: светодиоды для индикации рабочего состояния и наличия связи с шиной, сигнализации неисправностей и диагностики, а также сервисный порт.
- Правая: сетевой блок питания системы и модулей ввода-вывода, запитываемых через контакты питания. Светодиоды индицируют наличие рабочего напряжения питания системы и полевых устройств (подаваемое через контакты питания).

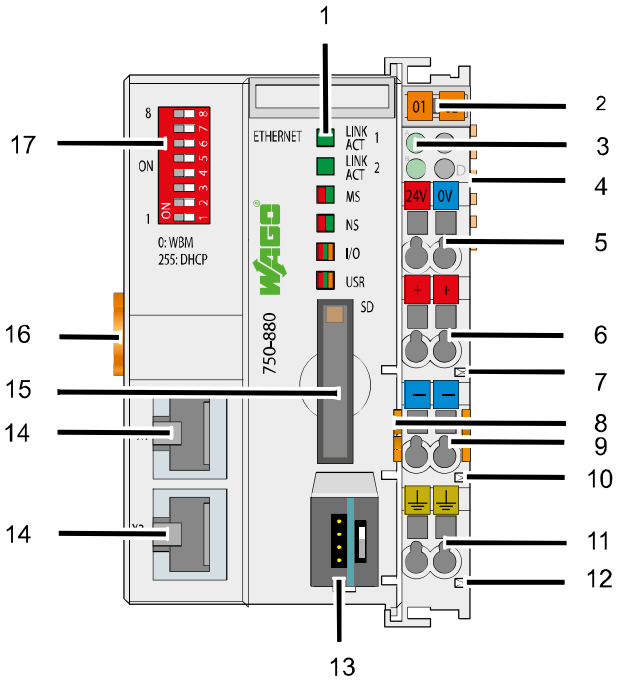


Рис. 21. Внешний вид контроллера полевой шины Ethernet

Таблица 10. Условные обозначения на рисунке внешнего вида контроллера полевой шины EthernetTCP/IP

№ поз.	Обозначение	Описание	Подробнее см. раздел:
1	LINK ACT 1, 2, MS, NS, I/O, USR	Светодиодные индикаторы состояния полевой шины	Описание устройства > Элементы индикации
2	---	Извлекаемый групповой держатель с возможностью маркировки 2-мя дополнительными вставными маркерами Mini-WSB	---
3	A, B или C	Светодиодные индикаторы состояния питания сис-темы/полевых устройств	Описание устройства > Элементы индикации
4	---	Контакты для передачи данных	Подключение устройств > Контакты для передачи данных/внутренняя шина
5	24 В, 0 В	Пружинные зажимы CAGE CLAMP® для подключения питания системы	Подключение устройств > Подключение проводников к зажимам CAGE CLAMP®
6	+	Пружинные зажимы CAGE CLAMP® для подключения питания полевых устройств, 24 В пост. тока	Подключение устройств > Подключение проводников к зажимам CAGE CLAMP®
7	---	Контакт силовых перемычек 24 В пост. тока	Подключение устройств > Контакты питания / питание полевых устройств
8	---	Отпирающий язычок	Сборка > Установка и снятие устройств
9	-	Пружинные зажимы CAGE CLAMP® для питания полевых устройств, 0 В	Подключение устройств > Подключение проводников к зажимам CAGE CLAMP®
10	---	Контакт силовых перемычек 0 В	Подключение устройств > Контакты питания / Питание полевых устройств
11	(земля)	Пружинные зажимы CAGE CLAMP® для питания полевых устройств (земля)	Подключение устройств > Подключение проводников к зажимам CAGE CLAMP®
12	---	Контакт питания (земля)	Подключение устройств > Контакты питания / Питание полевых устройств
13	---	Сервисный порт (за крышкой)	Описание устройства > Элементы управления
14	X1, X2	Порты полевой шины 2 x RJ-45 со встроенным 2-портовым коммутатором Ethernet	Описание устройства > Разъёмы
15	—	Слот для карты SD с крышкой	Описание устройства > Элементы управления
16	—	Диск-фиксатор	Сборка > Установка и снятие устройств
17	---	Переключатель выбора адреса	Описание устройства > Элементы управления

4.2 Разъёмы

4.2.1 Блок питания устройства

Питание подаётся на устройство через клеммы с пружинными зажимами CAGE CLAMP®. Блок питания устройства выдаёт необходимое напряжение для питания электроники контроллера и подключённых модулей ввода-вывода.

Интерфейс полевой шины имеет гальваническую развязку от устройства, в том числе по питанию.

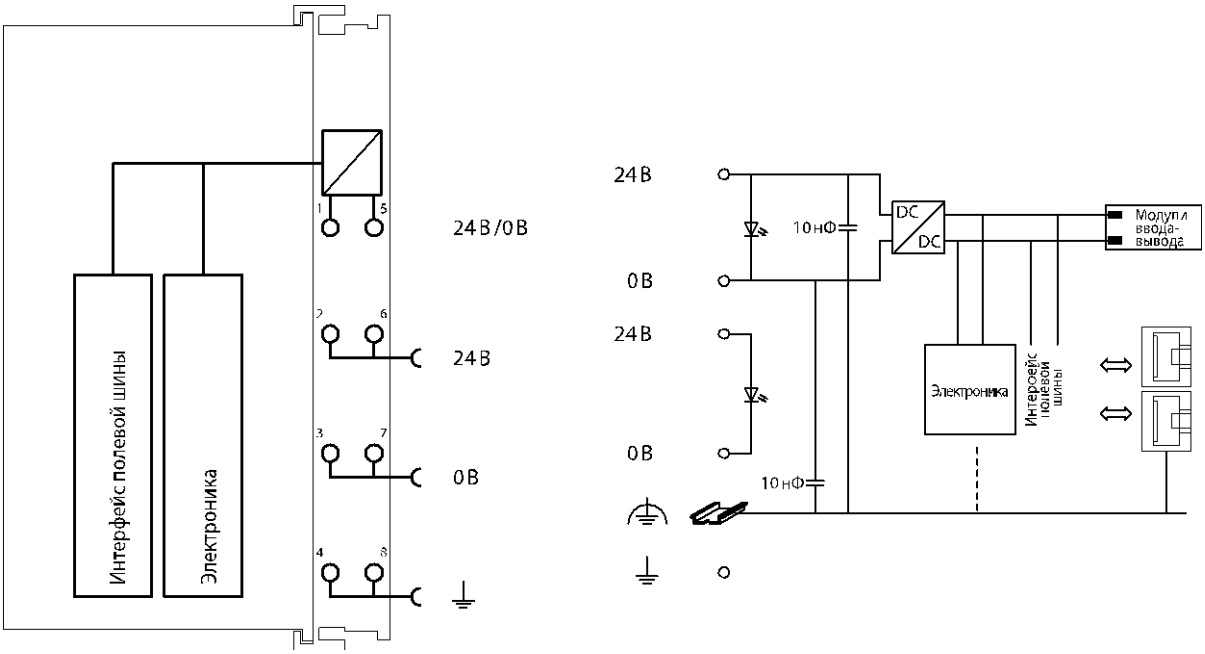


Рис. 22. Блок питания устройства

4.2.2 Подключение к полевой шине

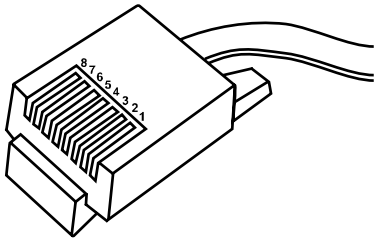
Подключение к полевой шине осуществляется через два гнездовых разъёма RJ-45, которые связаны с контроллером полевой шины через встроенный коммутатор.

Встроенный коммутатор работает в режиме приема-передачи и для каждого порта поддерживает скорость 10/100 Мбит/с, а также режимы передачи в полном дуплексе и полудуплексе.

Разводка контактов этих разъёмов соответствует спецификациям 100BaseTX. В качестве соединительного кабеля следует использовать витую пару категории 5. Допускается использовать кабели типов S-UTP (неэкранированные витые пары в общем экране) и STP (витые пары с индивидуальными экранами) с максимальной длиной сегмента 100 м.

Гнездо RJ-45 расположено в углублении, что позволяет размещать контроллер с подключённым кабелем в щитке высотой 80 мм.

Таблица 11. Вилка RJ-45 и назначение её контактов

Внешний вид	Контакт	Сигнал	
 Рис. 23. Вилка RJ-45	1	TD +	Передача +
	2	TD -	Передача -
	3	RD +	Приём +
	4		Свободный
	5		Свободный
	6	RD -	Приём -
	7		Свободный
	8		Свободный

ЗАМЕЧАНИЕ

Не для использования в телекоммуникационных сетях!

Используйте устройства с разъёмами Ethernet или RJ-45 только в локальных сетях. Не подключайте эти устройства к телекоммуникационным сетям.

4.3 Элементы индикации

Рабочее состояние контроллера или узла отображается с помощью светодиодных индикаторов (СИД).

Сигналы светодиодов выносятся на лицевую часть корпуса по световодам из оптоволокна. СИД могут быть одно- и многоцветными (красный/зелёный или красный/зелёный/оранжевый).

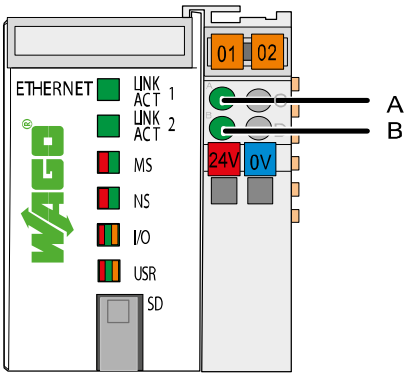


Рис. 24. Элементы индикации

Диагностическая информация о состоянии различных участков полевой шины, узлов и напряжений питания отображается тремя группами светодиодов:

Таблица 12. Элементы индикации состояния полевой шины

Светодиод	Цвет	Значение
LINK ACT 1	зелёный	Указывает на подключение к физической сети через порт 1
LINK ACT 2	зелёный	Указывает на подключение к физической сети через порт 2
MS	красный/зелёный	Отображает состояние узла
NS	красный/зелёный	Индицирует состояние сети

Таблица 13. Элементы индикации состояния узла

Светодиод	Цвет	Значение
I/O	красный/зелёный/ оранжевый	Индицирует работу узла и ошибки (мигающими кодами)
USR	красный/зелёный/ оранжевый	Сигнализация сбоев внутренней шины, задается прикладной программой пользователя
SD	оранжевый	Указывает на обращение к карте памяти SD

Таблица 14. Элементы индикации состояния источника питания

Светодиод	Цвет	Значение
A	Зелёный	Указывает на наличие рабочего напряжения системы
B	Зелёный	Указывает на наличие рабочего напряжения на силовых контактах питания

ИНФОРМАЦИЯ

Более подробная информация о сигналах СИД
Подробное описание сигналов СИД приводится в разделе «Диагностика > Светодиодная сигнализация».

4.4 Элементы управления

4.4.1 Сервисный порт

Сервисный порт находится за крышкой.

Он предназначен для связи с ПО WAGO-I/O-*CHECK*, WAGO-I/O-/*PRO* и для загрузки микропрограммного обеспечения (прошивки).

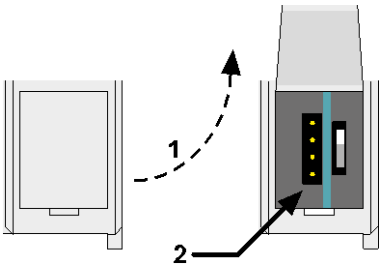


Рис. 25. Сервисный порт для программирования и конфигурирования (с закрытой и открытой крышкой)

Таблица 15. Сервисный порт

Поз.	Описание
1	Открыть крышку
2	Порт для настройки и программирования

ЗАМЕЧАНИЕ

Питание контроллера должно быть отключено!
Во избежание выхода устройства из строя подсоединяйте и отсоединяйте кабель связи только когда контроллер обесточен!

Кабели связи 750-920 или 750-923 подсоединяются к разъёму сервисного порта с 4-мя штыревыми выводами.

4.4.2 Переключатель режимов работы

Переключатель режимов работы расположен под крышкой.

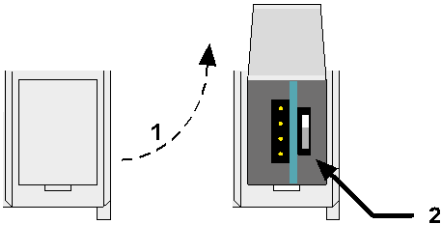


Рис. 26. Переключатель режимов работы (при закрытой и открытой крышке сервисного порта)

Таблица 16. Переключатель режимов работы

Поз.	Описание
1	Откройте крышку
2	Переключатель режимов работы

Переключателем устанавливаются режимы загрузки, запуска и остановки выполнения прикладной программы контроллером. Ползунок переключателя имеет три фиксированных положения и может нажиматься, как кнопка.

Частота выполнения коммутационных операций переключателем соответствует стандарту EN61131T2.

ЗАМЕЧАНИЕ

Опасность повреждения оборудования из-за того, что состояние выходов не изменяется.
Учитывайте, что состояние выходов контроллера не изменяется при переводе переключателя из положения «RUN» (пуск) в положение «STOP» (стоп) во время выполнения программы. Поскольку выполнение программы останавливается, то программные команды выключения больше не действуют. Следовательно, необходимо запрограммировать или задать состояния всех выходов так, чтобы при остановке программы они переводились в безопасный режим.

ПРИМЕЧАНИЕ

Задайте состояния выходов для режима остановки выполнения программы!
Чтобы выходы переключались в безопасный режим при остановке программы, следует задать их состояние при переходе в режим «СТОП».
Для этого, щёлкнув по ссылке «PLC» в веб-интерфейсе системы управления (Web-based Management System, WBM) откройте страницу, на которой можно активировать функцию
Process image – Set outputs to zero, if user program is stopped (Образ процесса – Установить выходы в ноль при остановке пользовательской программы).
Активируйте эту функцию, установив галочку в соответствующем поле, при этом все выходы сбрасываются в ноль. Если данная функция не активирована, то на выходах сохраняется последнее текущее значение.

ПРИМЕЧАНИЕ

Положение переключателя режимов работы не имеет значения для запуска и остановки программы!
Положение переключателя режимов работы не влияет на запуск или остановку прикладной программы контроллера PFC из WAGO-I/O-RRO.

Функции, активируемые тремя фиксированными (верхним, средним и нижним) положениями переключателя режимов работы:

Таблица 1. Положения переключателя выбора режимов работы

Положение переключателя	Функция
Верхнее	«RUN» - запуск программы, загрузка проекта (при его наличии).
Среднее	«STOP» - остановка программы (приложения контроллера PFC).
Нижнее	После аппаратного сброса с выключением и включением питания контроллер запускает загрузчик ОС.

Если положение переключателя изменяется во время выполнения программы, то контроллер выполняет следующие функции:

Таблица 2. Функции, выполняемые при перемещении ползунка во время выполнения программы.

Изменение положения переключателя	Функция
Из верхнего в среднее	«STOP» - остановка программы (приложения контроллера PFC).
Из среднего в верхнее	«RUN» - запуск программы, загрузка проекта (при его наличии).
Из среднего в нижнее	Ничего не происходит. После аппаратного сброса с выключением и включением питания запускается начальный загрузчик на сервисном интерфейсе.
Из нижнего в среднее	Ничего не происходит.
Нажатие (например, с помощью отвёртки)	Аппаратный сброс Все выходы сбрасываются в ноль; переменные сбрасываются в ноль, в FALSE или в исходное значение. Сохранённые переменные или маркеры не изменяются. Аппаратный сброс может выполняться в режиме «STOP» или «RUN» при любом положении переключателя режимов работы. Контроллер полевой шины перезапускается.

Изменение режима работы происходит в конце цикла программы контроллера PFC.

4.4.3 Переключатель для выбора адреса

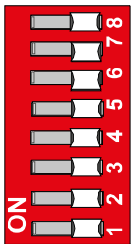


Рис. 27. Переключатель для выбора адреса

8-полюсный DIP-переключатель используется для установки IP-адреса и для выбора протокола получения IP-адреса.

Таблица 17. Значение положений DIP-переключателя

Адрес	Значение
0	Параметр «IP» задается через веб-интерфейс. Пользователь может выбрать настройки BootP, DHCP или EEPROM (значения из EEPROM контроллера). Настройка по умолчанию – BootP.
1-254	IP-адрес составляется из сетевого адреса (по умолчанию 192.168.1) и значения, установленного DIP-переключателем.
255	IP-адрес формируется службой DHCP.

4.4.4 Слот карты памяти

В этот слот устанавливается карта памяти Secure Digital (сокращенно SD) или карта SD увеличенной ёмкости (сокращенно SDHC).

Слот карты памяти имеет прозрачную защитную крышку, которую можно открыть, сдвигая вверх.

ПРИМЕЧАНИЕ

Карта памяти в комплект поставки не входит!
Контроллер полевой шины поставляется без карты памяти.
Карту необходимо заказывать отдельно. Контроллер полевой шины может работать и без карты памяти, т.е. её использование не является обязательным.

ПРИМЕЧАНИЕ

Используйте карты памяти только рекомендованного типа!
Используйте только карты памяти SD, поставляемые компанией WAGO (№ артикула 758-879/000-001), поскольку они подходят для промышленного применения в сложных условиях окружающей среды и предназначены для использования в контроллере полевой шины.
Совместимость с другими носителями, доступными в продаже, не гарантируется.

ИНФОРМАЦИЯ

Дополнительная информация о карте памяти
Данные карты памяти приводятся в листе данных на карту SD (№ артикула 758-879/000-001).
Лист данных доступен на веб-сайте по ссылке:
www.wago.com ➜ Service ➜ Documentation ➜ WAGO-I/O-SYSTEM 758

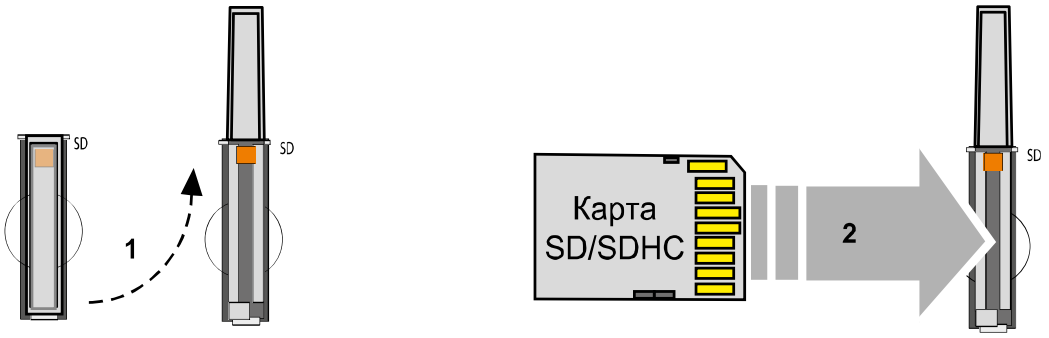


Рис. 28. Открытие слота карты памяти, установка карты SD

4.4.4.1 Установка карты памяти

1. Откройте прозрачную защитную крышку, подняв её с помощью специального приспособ-ления или отвёртки.
2. Возьмите карту памяти как показано на рисунке выше.
3. Вставьте карту памяти в слот контроллера полевой шины.
4. Нажмите на карту памяти, чтобы она вошла в слот до упора. Прекратите нажимать на карту. Она сдвинется немного назад и зафиксируется.
5. Опустите крышку, пока она не защёлкнется на месте.

4.4.4.2 Извлечение карты памяти

1. Откройте прозрачную защитную крышку, подняв её с помощью специального приспособ-ления или отвёртки.
2. Нажмите на торец карты.
3. При этом механическая защёлка отпустит карту.
4. Прекратите нажатие. Карта памяти слегка выйдет из слота, чтобы ее можно было извлечь.
5. Опустите крышку, пока она не защёлкнется на месте.

4.5 Технические характеристики

4.5.1 Характеристики устройства

Таблица 18. Технические характеристики устройства

Ширина	62 мм
Высота (от верхнего края рейки DIN 35)	65 мм
Длина	100 мм
Масса	около 164 г
Степень защиты	IP20

4.5.2 Характеристики системы

Таблица 19. Технические характеристики системы

Количество контроллеров, подключенных к ведущему (Мастер) устройству	Ограничено спецификацией Ethernet
Среда передачи	Витая пара S/UTP, STP 100 Ом, кат. 5
Соединение с каплером шины	2 порта RJ-45
Максимальная длина сегмента полевой шины	100 м
Скорость передачи	10/100 Мбит/с
Характеристики среды передачи	Класс D по стандарту EN 50173
Протоколы	EtherNet/IP, MODBUS/TCP (UDP), HTTP, BootP, DHCP, DNS, SNTP, FTP, SNMP
ПО программирования	WAGO-I/O-*PRO*
Языки стандарта МЭК-61131-3	IL, LD, FBD, SFC, ST, CFC
Слот карты памяти SD	Установка/извлечение нажатием, опломбируемая защитная крышка
Тип карты памяти	SD и SDHC до 32 Гбайт *)
Макс. число одновременных соединений сокета	3 для HTTP, 15 для MODBUS/TCP, 10 для FTP, 2 для SNMP, 5 для программы по IEC 61131-3, 2 для WAGO-I/O-*PRO*, 128 для Ethernet/IP
Резервное питание часов реального времени	Не менее 6 суток **)
Количество модулей ввода-вывода с модулем расширения шины для 750-880/025-002	64 250 4
Конфигурирование	с помощью ПК
Память программ	1024 Кбайт
Память данных	1024 Кбайт
Энергонезависимая память (сохранение данных)	32 Кбайт

*) Используйте только карты памяти SD, поставляемые компанией WAGO (№ артикула 758-879/000-001), поскольку они подходят для промышленного применения в сложных условиях окружающей среды и предназначены для использования в контроллере полевой шины.
Совместимость с другими носителями, доступными в продаже, не гарантируется.

**) Это значение действительно для выпускаемых устройств при температуре окружающей среды 25 °C. С ростом температуры и продолжительности эксплуатации гарантированное время резервного питания часов реального времени уменьшается.

4.5.3 Электропитание

Таблица 20. Характеристики электропитания

Напряжение питания	24 В пост. тока (-25 % … +30 %)
Максимальный входной ток	500 мА при 24 В
КПД источника питания	90 %
Внутреннее потребление тока	450 мА при 5 В
Суммарный ток модулей ввода-вывода	1700 мА при 5 В
Изоляция	500 В (система / блок питания)

4.5.4 Полевая шина MODBUS/TCP

Таблица 21. Характеристики полевой шины MODBUS/TCP

Макс. входной образ процесса	1020 слов
Макс. выходной образ процесса	1020 слов

4.5.5 Принадлежности

Таблица 22. Характеристики принадлежностей

Миниатюрная система быстрой маркировки WSB	
ПО WAGO-I/O-RRO	759-333
Карта памяти SD	758-879/000-001

4.5.6 Подключения проводников

Таблица 23. Технические характеристики подключений

Система соединений	безвинтовой зажим CAGE CLAMP®
Сечение провода	0,08 … 2,5 мм^2, AWG 28-14
Длина снятия изоляции	8 … 9 мм
Контакты силовой перемычки	самоочищающийся подпружиненный ножевой контакт
Падение напряжения при $I_{макс}$	менее 1 В на 64 модуля
Контакты для передачи данных	самоочищающийся скользящий контакт с позолотой 1,5 мкм

4.5.7 Условия окружающей среды

Таблица 24. Характеристики окружающей среды

Диапазон рабочих температур	0 … 55 °C
Диапазон рабочих температур для компонентов с расширенным температурным диапазоном (750-xxx/025-xxx)	-20 … +60 °C
Диапазон температур хранения	-25 … +85 °C
Относительная влажность воздуха	макс. 5 … 95 % без конденсации
Защита от агрессивных веществ	по стандартам МЭК 60068-2-42 и МЭК 60068-2-43
Максимальная концентрация загрязнений при относительной влажности до 75 %	$SO_2 < 2{,}5 \cdot 10^{-5}$ $H_2S < 10^{-5}$
Специальные условия	Для защиты компонентов, работающих в среде с повышенным содержанием пыли, едких паров или газов, а также под ионизирующим излучением, необходимо принимать дополнительные меры.

ЗАМЕЧАНИЕ

Время автономного питания часов снижается в случае хранения при высокой температуре!
Следует иметь в виду, что хранение устройств с часами реального времени при высоких температурах приводит к уменьшению времени резервного питания часов.

4.5.8 Механическая прочность

Таблица 25. Прочностные характеристики

Вибростойкость	по стандарту МЭК 60068-2-6. Пояснения по вибростойкости: a) Тип колебаний: качание частоты со скоростью 1 октава в минуту 10 Гц ≤ f< 57 Гц, пост. амплитуда 0,075 мм 57 Гц ≤ f< 150 Гц, пост. ускорение 1g b) Период колебаний: по 10 качаний по каждой из 3 координатных осей
Ударопрочность	по стандарту МЭК 60068-2-27 Пояснения по ударопрочности: a) Форма ударных импульсов: полусинусоида b) Интенсивность импульсов: пиковое значение 15 g, длительность 11 мс c) Направление воздействия импульсов: по 3 импульса в положительном и отрицательном направлениях по трём осям тестируемого объекта, т.е. всего 18 импульсов
Падение с высоты	по стандарту МЭК 60068-2-32 ≤ 1 м (модуль в заводской упаковке).

5 Сборка

5.1 Монтажное положение

Помимо горизонтальной и вертикальной установки допустимы любые монтажные положения.

ПРИМЕЧАНИЕ

При вертикальной установке используйте концевой ограничитель!
При вертикальной установке в качестве дополнительной гарантии против скольжения необходимо установить концевой ограничитель.

WAGO, № артикула 249-116	Концевой ограничитель шириной 6 мм для DIN-рейки
WAGO, № артикула 249-117	Концевой ограничитель шириной 10 мм для DIN-рейки

5.2 Общая длина

Длина модульной сборки (включая один оконечный модуль шириной 12 мм), которую можно подключить к контроллеру 750-880, равна 780 мм. Общая длина модулей ввода-вывода в сборе – максимум 768 мм.

Примеры:

- К одному каплеру / контроллеру можно подключить 64 модуля ввода-вывода шириной 12 мм.
- К одному каплеру / контроллеру можно подключить 32 модуля ввода-вывода шириной 24 мм.

Исключение:

Количество подключенных модулей ввода-вывода также зависит от типа используемого каплера / контроллера. Например, к каплеру / контроллеру шины PROFIBUS можно подключить максимум 63 модуля ввода-вывода без оконечного модуля.

ЗАМЕЧАНИЕ

Не превышайте максимально допустимую длину узла!
Максимальная длина узла без каплера / контроллера не должна превышать 780 мм. Кроме того, необходимо соблюдать ограничения, накладываемые на определённые типы каплеров / контроллеров.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для увеличения общей длины узла воспользуйтесь модулем расширения внутренней шины данных WAGO!

Используя модуль расширения внутренней шины данных WAGO, можно увеличить общую длину узла полевой шины. В такой конфигурации к последнему модулю узла потребуется подключить оконечный модуль расширения шины данных 750-627.

Затем можно кабелем RJ-45 подключить модуль 750-627 к модулю каплера 750-628 следующей сборки модулей ввода-вывода.

К оконечному модулю расширения внутренней шины данных 750-627 можно подключить до 10 модулей-каплеров расширения внутренней шины данных. Таким образом, к контроллеру 750-880 можно логически подключить до 10 модульных сборок, т.е. узел полевой шины может состоять максимум из 11 сборок.

Максимальная длина кабеля между двумя сборками составляет 5 метров. Дополнительную информацию можно найти в руководстве «Модули 750-627/-628». Общая длина кабеля для узла полевой шины может достигать 70 метров.

5.3 Сборка на монтажной рейке

5.3.1 Свойства монтажной рейки

Все компоненты системы могут непосредственно крепиться на монтажной рейке, соответствующей европейскому стандарту EN 50022 (DIN 35).

ЗАМЕЧАНИЕ

Не используйте рейку сторонних производителей без согласования с компанией WAGO!
Компания WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG поставляет стандартные монтажные рейки, оптимизированные для использования с данной системой ввода-вывода. При использовании других монтажных реек необходимо проверить их технические характеристики и согласовать применение этих реек с компанией WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG.

Монтажные рейки имеют различные механические и электрические свойства. Для оптимальной сборки системы на рейке необходимо соблюдать следующие принципы:

- Материал реек должен быть коррозионно-стойким.
- Большинство компонентов имеют контакт для электрического соединения с несущей рейкой для отвода на землю кондуктивных электромагнитных помех. Во избежание коррозии этот лужёный контакт не должен образовывать с материалом рейки гальваническую пару с разностью потенциалов более 0,5 В (под воздействием 0,3 % раствора поваренной соли при 20 °C).
- Монтажная рейка должна оптимально поддерживать предусмотренные в системе средства обеспечения ЭМС и экранирование через контакты модулей ввода-вывода.
- Монтажная рейка должна быть достаточного прочной. Её следует закреплять, используя как можно больше точек крепления (с шагом 20 см), чтобы предотвратить изгибы и перекосы.
- Чтобы обеспечить надёжное крепление компонентов, не допускайте деформации рейки. В частности, при резке или монтаже рейки не допускайте её сплющивания или сгибания.
- Основание компонентов ввода-вывода входит в профиль рейки. У реек высотой 7,5 мм точки крепления, расположенные под узлом, должны быть утоплены в рейку (рейка должна крепиться винтами с потайной головкой или глухими заклёпками).
- Металлические пружины в нижней части корпуса должны обеспечивать низкоимпедансный контакт с монтажной рейкой (иметь широкую контактную поверхность).

5.3.2 DIN-рейки WAGO

Монтажные рейки WAGO удовлетворяют как электрическим, так и механическим требованиям, указанным в приведённой ниже таблице.

Таблица 26. DIN-рейки WAGO

№ артикула	Описание
210-113 /-112	35 x 7,5; 1 мм; сталь жёлтого хромирования; с отверстиями или без отверстий
210-114 /-197	35 x 15; 1,5 мм; сталь жёлтого хромирования; с отверстиями или без отверстий
210-118	35 x 15; 2,3 мм; сталь жёлтого хромирования; с отверстиями или без отверстий
210-198	35 x 15; 2,3 мм; медь; без прорезей
210-196	35 x 7,5; 1 мм; алюминий; без прорезей

5.4 Зазоры

Между собранным узлом полевой шины и соседними компонентами, кабельными каналами, корпусом и профилями рамы со всех сторон должны оставаться воздушные зазоры.

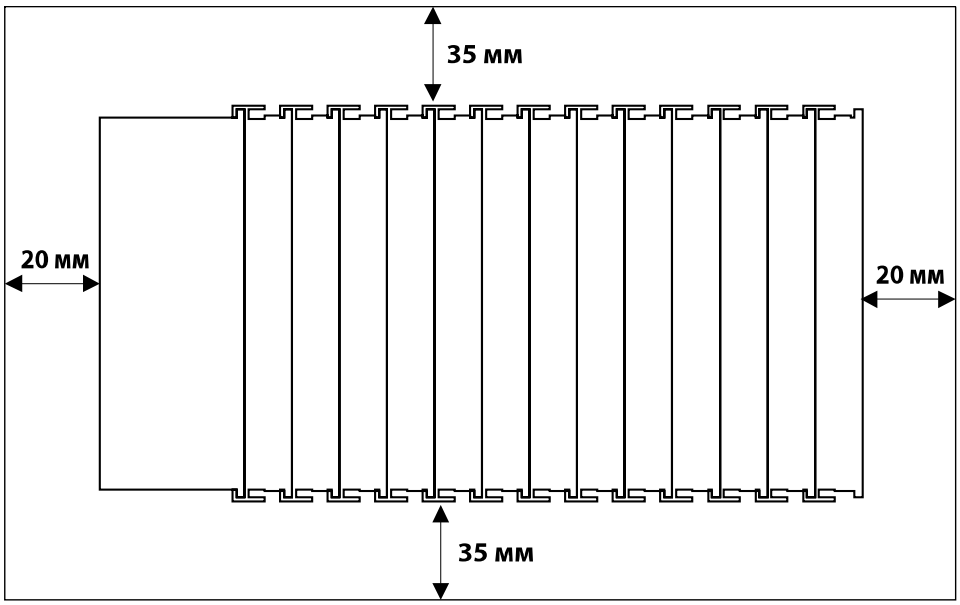


Рис. 29. Зазоры

Эти зазоры обеспечивают пространство для отвода тепла, а также для выполнения механического и электрического монтажа. Удаление от кабельных каналов позволяет избежать воздействия электромагнитных помех на работу узла.

5.5 Последовательность сборки

Все компоненты системы могут непосредственно крепиться на монтажной рейке, соответствующей европейскому стандарту EN 50022 (DIN 35).

Надёжное позиционирование и соединение осуществляется с помощью системы выступов и пазов. Благодаря автоматической фиксации защёлок, все компоненты по отдельности надёжно фиксируются на рейке после установки.

Сначала на рейку устанавливается каплер / контроллер, а за ним – модули ввода-вывода в соответствии с составленной схемой. Ошибки при составлении групп модулей с одним напряжением питания (объединяемых через контакты силовых перемычек), легко обнаруживаются, поскольку модули различаются количеством ножевых контактов силовых перемычек.

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не пораньтесь об острые кромки ножевых контактов!
Ножевые контакты имеют острые кромки. Во избежание травм соблюдайте осторожность при работе с модулем.

ЗАМЕЧАНИЕ

Подключайте модули ввода-вывода в требуемом порядке!
Никогда не начинайте установку модулей ввода-вывода со стороны оконечного модуля. Заземляющий контакт питания, который вставляется в гнездо без контактов, например, в 4-канальном модуле дискретного ввода, имеет уменьшенный воздушный зазор и длину пути тока утечки до соседнего контакта, например, до входа DI4.

ЗАМЕЧАНИЕ

Собирайте модули ввода-вывода в ряд, только если пазы очередного устанавливаемого модуля открыты!
Имейте в виду, что некоторые модули ввода-вывода не имеют или имеют неполный комплект контактов силовых перемычек. Конструкция некоторых модулей физически не позволяет собирать их в ряды, поскольку их гнёзда для ножевых контактов закрыты сверху.

ПРИМЕЧАНИЕ

Не забудьте установить оконечный модуль!
Всегда устанавливайте оконечный шинный модуль 750-600 в конце узла полевой шины! Установка оконечного шинного модуля обязательна на всех узлах полевой шины с каплерами / контроллерами WAGO I/O System 750, т.к. при этом гарантируется надлежащее качество передачи данных.

5.6 Установка и снятие устройств

ОПАСНО!

Соблюдайте осторожность при разъединении цепи защитного заземления!
Поскольку удаление модуля ввода-вывода может привести к разрыву цепи защитного заземления (PE), убедитесь в отсутствии опасности для людей или оборудования. Для предотвращения разрыва цепи PE выполните кольцевое подключение защитного проводника, см. раздел «Заземление / заземляющий проводник» в руководстве «Описание системы WAGO-I/O-SYSTEM 750».

ЗАМЕЧАНИЕ

Выполняйте работы с устройствами только при отключенном питании системы!
Работа под напряжением может привести к повреждению устройств. Поэтому перед началом работы с устройствами отключите электропитание.

5.6.1 Установка каплера / контроллера полевой шины

1. При замене имеющегося каплера / контроллера установите новый каплер / контроллер так, чтобы совместить его выступы и пазы для соединения с последующим модулем ввода-вывода.
2. Зафиксируйте каплер/ контроллер на несущей рейке защёлкой.
3. Вставьте отвёртку в верхний паз диска-фиксатора и поверните диск, чтобы он зацепился за край рейки (см. следующий рисунок). Таким образом каплер / контроллер будет установлен ровно на монтажной рейке.

Установив каплер / контроллер на место, выполните электрические подключения контактов передачи данных и контактов силовых перемычек питания (при их наличии) к возможному последующему модулю ввода-вывода.

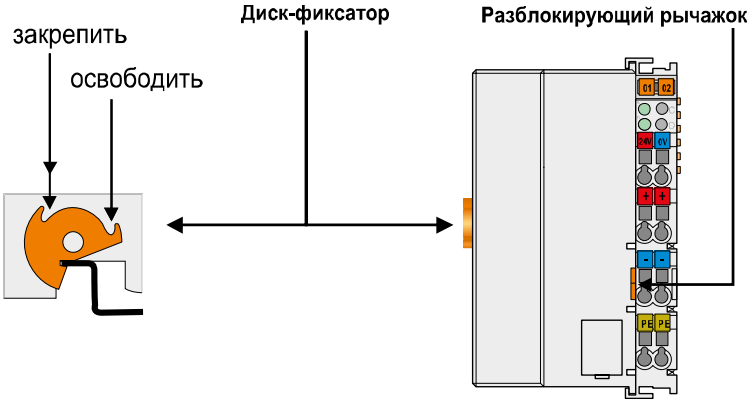


Рис. 30. Разблокирующий рычажок расширенного ECO каплера

5.6.2 Снятие каплера / контроллера полевой шины

1. С помощью отвёртки поверните диск-фиксатор так, чтобы выступ этого диска вышел из зацепления с рейкой.
2. Извлеките каплер / контроллер из сборки, потянув за разблокирующий рычажок.

При извлечении каплера / контроллера разрываются электрические соединения его контактов передачи данных и контактов-перемычек питания с соседним модулем ввода-вывода.

5.6.3 Установка модуля ввода-вывода

1. Расположите модуль ввода-вывода так, чтобы совместить его выступы и пазы для соединения с каплером / контроллером, с предыдущим или, возможно, со следующим модулем ввода-вывода.

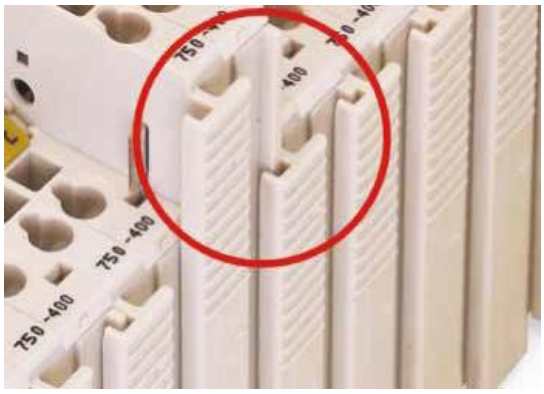


Рис. 31. Установка модуля ввода-вывода

2. Вдвиньте модуль ввода-вывода в сборку до его фиксации на монтажной рейке.

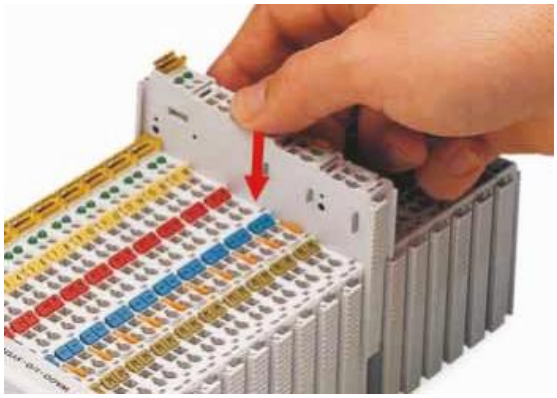


Рис. 32. Фиксация модуля ввода-вывода на месте защёлкой

Установив модуль ввода-вывода на место, выполните электрические подключения контактов передачи данных и контактов силовых перемычек питания (при их наличии) к предыдущему и, возможно, последующему модулю ввода-вывода.

5.6.4 Извлечение модуля ввода-вывода

1. Извлеките модуль ввода-вывода из сборки, потянув за разблокирующий рычажок.

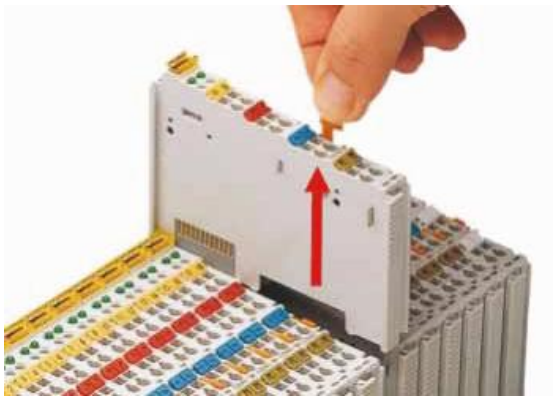


Рис. 33. Извлечение модуля ввода-вывода

При извлечении модуля ввода-вывода электрические соединения контактов передачи данных и контактов силовых перемычек питания разрываются.

6 Соединение устройств

6.1 Контакты для передачи данных и внутренняя шина

Связь между каплером / контроллером и модулями ввода-вывода, а также системное питание модулей ввода-вывода осуществляются по внутренней шине. Для подключения шины используются 6 контактов для передачи данных, представляющих собой самоочищающиеся позолоченные пружинные контакты.

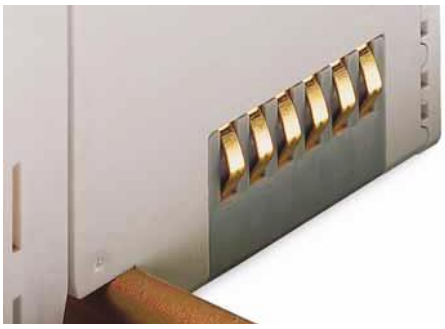


Рис. 34. Контакты для передачи данных

ЗАМЕЧАНИЕ

Не кладите модули ввода-вывода на позолоченные пружинные контакты!
Во избежание загрязнений и появления царапин не кладите модули ввода-вывода на позолоченные пружинные контакты!

ЗАМЕЧАНИЕ

Убедитесь в наличии надёжного заземления рабочего места!
Модули содержат электронные компоненты, которые могут быть выведены из строя под действием электростатического заряда. При работе с модулями следует принять меры защиты от статического электричества (антистатические браслеты, антистатическое покрытие рабочего стола, антистатическая упаковка). Избегайте прикосновений к токопроводящим компонентам, например, к контактам для передачи данных.

6.2 Контакты питания и цепь питания полевых устройств

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не пораньтесь об острые кромки ножевых контактов!
Ножевые контакты имеют острые края. Во избежание травм соблюдайте осторожность при работе с модулем.

Самоочищающиеся контакты силовых перемычек, используемые для подачи питания на полевые устройства, расположены на правой стороне каплера / контроллера и некоторых модулей ввода-вывода. Эти контакты представляют собой пружинные контакты, защищённые от прикосновения. Сопрягаемые соседние модули ввода-вывода имеют ответные ножевые контакты на левой стороне.

Контакты силовых перемычек

Ножевые	0	0	3	2
Пружинные	0	3	3	2

Рис. 35. Пример расположения контактов питания

ПРИМЕЧАНИЕ

Конфигурирование и проверка узла полевой шины с помощью программы smartDESIGNER
С помощью программы smartDESIGNER из пакета WAGO Pro Serve® можно сконфигурировать структуру узла полевой шины. Конфигурацию можно проверить с помощью встроенной функции контроля правдоподобности.

6.3 Присоединение проводника к безвинтовому зажиму CAGE CLAMP®

Зажимы WAGO CAGE CLAMP® позволяют подсоединять провода с однопроволочными, многопроволочными и тонкопроволочными жилами.

ПРИМЕЧАНИЕ

К каждому зажиму CAGE CLAMP® подключайте только один провод!
К каждому зажиму CAGE CLAMP® можно подключить только один провод.
Не подключайте к одному зажиму более одного провода!

Если к одному зажиму нужно подключить несколько проводов, то их следует соединить до этого зажима, например, с помощью проходных клемм WAGO.

Исключение:
Если одновременного присоединения двух проводов избежать не удаётся, то их следует соединить в наконечнике. Могут использоваться следующие наконечники:

Длина	8 мм
Номинальное сечение, не более	1 мм^2 для двух проводов по 0,5 мм^2
Артикул WAGO	216-103 или изделия с аналогичными характеристиками

1. Чтобы открыть зажим CAGE CLAMP®, вставьте инструмент (отвёртку) в отверстие над зажимом.
2. Вставьте провод в соответствующее отверстие зажима.
3. Чтобы зажать CAGE CLAMP®, просто вытащите инструмент. Проводник будет надёжно зафиксирован.

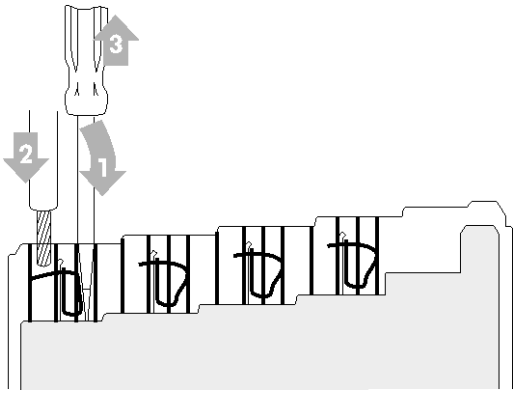


Рис. 36. Присоединение провода к безвинтовому зажиму CAGE CLAMP®

7 Описание функций

7.1 Операционная система

7.1.1 Первоначальный запуск

ПРИМЕЧАНИЕ

Переключатель режимов не должен находиться в нижнем положении!
Во время запуска программируемого контроллера полевой шины (PFC) переключатель режимов не должен находиться в крайнем нижнем положении.

Контроллер запускается после включения питания или после сброса. При этом операционная система загружается в оперативную память контроллера.

На этапе инициализации контроллер распознает подключенные модули ввода-вывода и текущую конфигурацию, присваивает переменным значения 0, FALSE (ложь) или исходные значения, заданные прикладной программой. Состояния флагов (маркеров) не меняются. Во время инициализации контроллера светодиодный индикатор I/O (ввод/вывод) мигает красным цветом.

После успешного запуска индикатор I/O постоянно светится зелёным цветом.

7.1.2 Цикл программы программируемого контроллера

После успешной загрузки ОС запускается цикл прикладной (пользовательской) программы программируемого контроллера (при установленном в крайнее верхнее положение переключателе режимов или по команде Start из WAGO-I/O-RRO). Считываются входные и выходные данные полевой шины и модулей ввода-вывода, а также показания часов реального времени. Затем выполняется программа PFC, загруженная в ОЗУ, после чего выходные данные для полевой шины и модулей ввода-вывода записывается в образ процесса. В конце цикла программы PFC выполняются функции операционной системы, в том числе диагностика и передача данных, а также вновь считываются показания часов реального времени. Новый цикл начинается со считывания входных и выходных данных и показаний часов реального времени.

Изменение рабочего режима («STOP»/«RUN» – стоп/пуск) происходит в конце цикла программы программируемого контроллера.

Время цикла – это интервал между началом цикла программы PFC и началом следующего цикла. Если внутри программы PFC запрограммирован цикл, то увеличивается время её выполнения и, соответственно, время цикла программы PFC.

В ходе выполнения программы PFC входные и выходные данные и значения времени не обновляются. Они обновляются только в конце цикла программы PFC. Следовательно, в пределах цикла не представляется возможным ожидать события процесса или же истечения заданного времени.

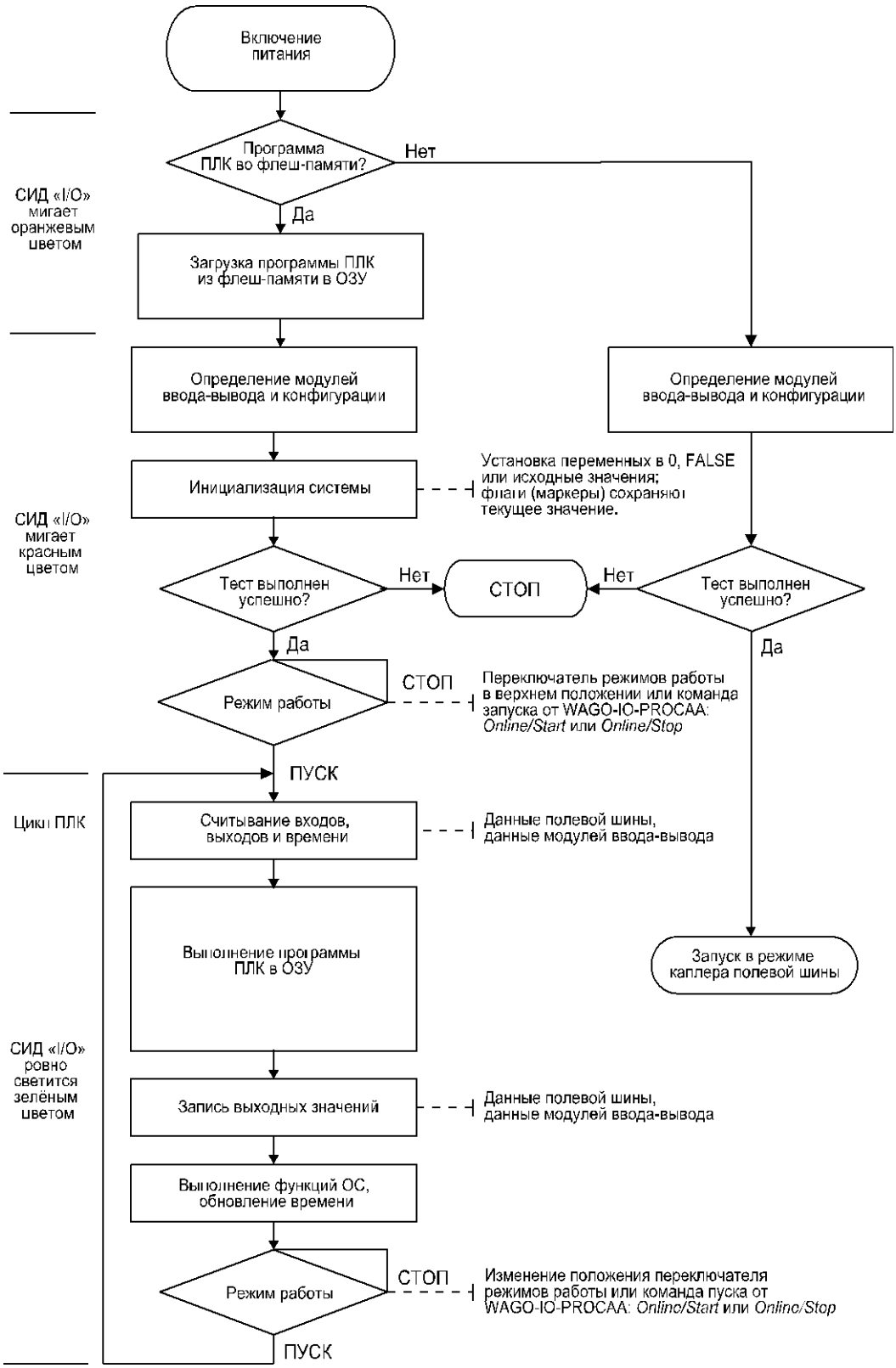


Рис. 37. Работа операционной системы контроллера

7.2 Архитектура данных процесса

7.2.1 Общая структура

После включения контроллер определяет все вставленные в узел модули ввода-вывода, которые передают или принимают данные (ширина данных / ширина бита > 0).

Узел может состоять из смешанного набора аналоговых и цифровых модулей.

ПРИМЕЧАНИЕ

При использовании модулей расширения шины данных к контроллеру можно подключить до 250 модулей ввода-вывода.
При использовании соединительного модуля 750-628, расширяющего внутреннюю шину данных WAGO, и оконечного модуля 750-627, к программируемому контроллеру полевой шины Ethernet можно подключить до 250 модулей.

ИНФОРМАЦИЯ

Дополнительная информация
Количество входных и выходных битов или байтов для отдельных модулей ввода-вывода приводится в описании соответствующих модулей.

Исходя из ширины данных и типов модулей ввода-вывода, а также положения модулей ввода-вывода в узле, контроллер создаёт внутренний локальный образ процесса. Этот образ процесса разбит на области входных и выходных данных.

Данные дискретных модулей ввода-вывода разделены на биты, т.е. обмен данными происходит побитно. Данные аналоговых модулей ввода-вывода передаются побайтно.

К таким модулям относятся входят модули счётчиков, модули измерения углов и траекторий, модули связи.

Локальные образы входов и выходов процесса отображаются в образе соответствующего процесса в порядке расположения модулей за контроллером.

ПРИМЕЧАНИЕ

Изменения в оборудовании узла могут привести к изменениям образа процесса!
Если аппаратная конфигурация изменяется путём добавления, изменения или удаления модулей ввода-вывода с шириной данных более 0 бит, то в результате обновляется структура образа процесса. Могут измениться адреса данных процесса. При добавлении модулей следует учитывать данные процесса всех предыдущих модулей.

Для размещения образа данных физических входов и выходов в памяти контроллера в начале предоставляется область в 256 слов (слова с 0 по 255).

Для образа переменных программируемого контроллера полевой шины MODBUS резервируется еще одна область памяти (слова с 256 по 511). Это означает, что переменные программы программируемого контроллера полевой шины MODBUS записываются после образа данных модулей ввода-вывода.

Если количество данных модулей ввода-вывода превышает 256 слов, то все выходящие за эти пределы данные физических входов и выходов будут записаны в память вслед за переменными программы программируемого контроллера полевой шины MODBUS (слова с 512 по 1275).

Вслед за ними в память записываются данные физических модулей ввода-вывода программируемого контроллера полевой шины Ethernet/IP (слова с 1276 по 1531).

Для будущих расширений протокола и под другие переменные программы программируемого контроллера зарезервирована область памяти, начинающаяся со слова 1532.

Во всех контроллерах полевой шины WAGO доступ ПЛК к данным процесса не зависит от типа полевой шины. Доступ всегда осуществляется через прикладную программу, написанную на языке стандарта IEC 61131-3.

Но способ доступа к данным со стороны полевой шины зависит от типа этой полевой шины.

В контроллере полевой шины MODBUS/TCP доступ к данным может получить ведущее устройство шины MODBUS/TCP через встроенные функций MODBUS. При этом используются десятичные или шестнадцатеричные адреса MODBUS.

Как вариант, возможен доступ к данным по Ethernet/IP через модель объекта.

ИНФОРМАЦИЯ

Дополнительная информация:
Подробное описание такого доступа к данным, зависящего от специфики полевой шины, можно найти в главе «Функции MODBUS» или «Ethernet/IP (промышленный протокол Ethernet)».

ИНФОРМАЦИЯ

Дополнительная информация:
Зависящий от специфики полевой шины образ процесса подробно описывается для каждого модуля ввода-вывода WAGO, см. раздел «Структура данных процесса».

7.2.2 Пример образа данных входов процесса

На следующем рисунке показан пример образа данных входов процесса.

Конфигурация включает в себя 16 дискретных и 8 аналоговых входов.

Таким образом, длина данных образа входов процесса составляет 8 слов для аналоговых модулей и 1 слово для дискретных модулей, т.е. всего 9 слов.

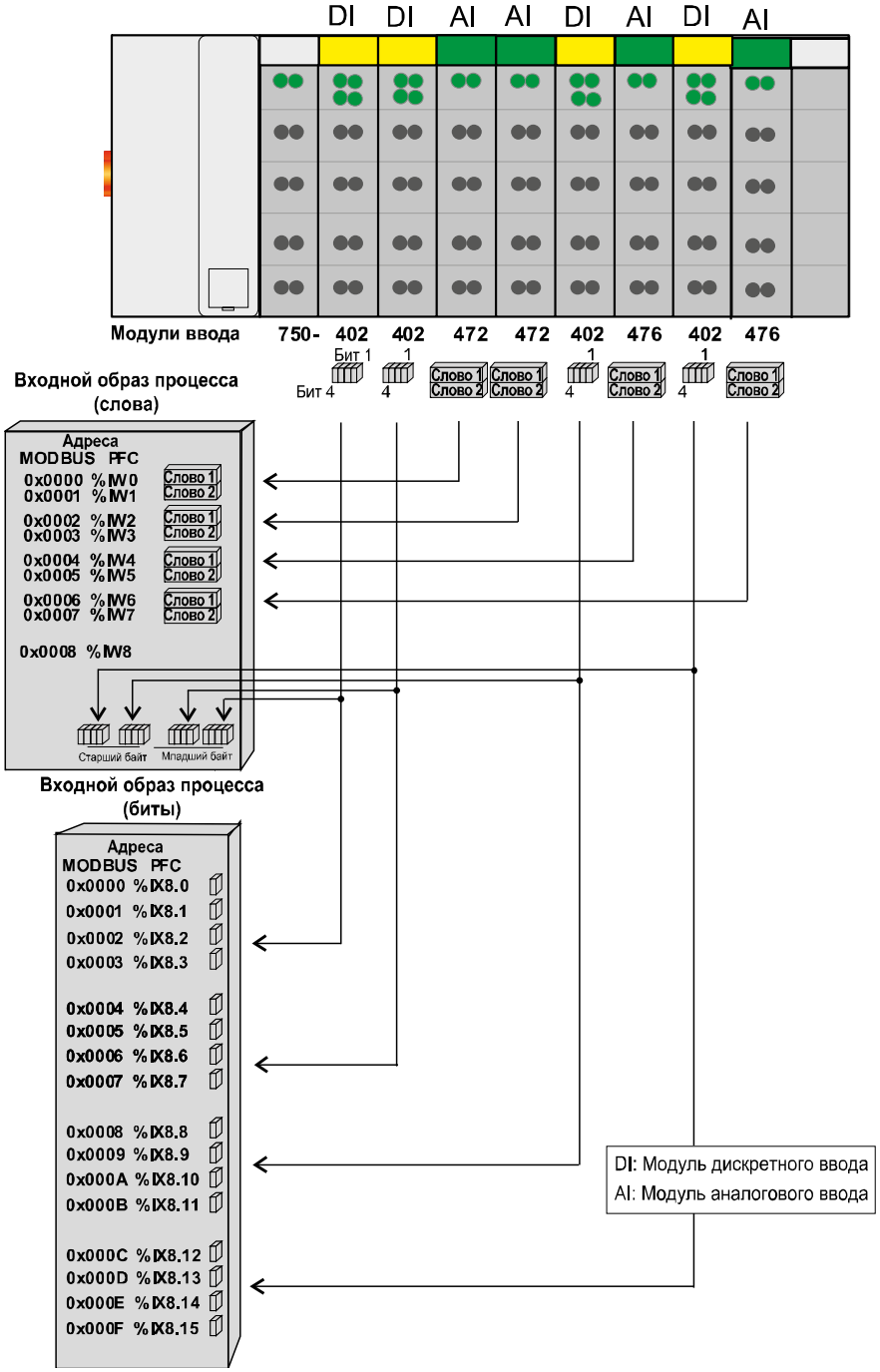


Рис. 38. Пример входного образа процесса

7.2.3 Пример образа данных выходов процесса

В следующем примере выходной образ процесса включает в себя 2 дискретных и 4 аналоговых выхода. Он содержит 4 слова для аналоговых выходов и 1 слово для дискретных выходов, всего 5 слов.

Кроме того, выходные данные могут быть считаны по адресу, смещённому на 200_{hex} (0x0200) относительно адреса MODBUS.

ПРИМЕЧАНИЕ

Данные объёмом более 256 слов можно считывать, используя накопительное смещение!
Все выходные данные объёмом более 256 слов и, следовательно, расположенные в области памяти с адресами от 6000hex (0x6000) до 66F9hex (0x66F9), можно считывать со смещением 1000hex (0x1000), добавляемым к адресу MODBUS.

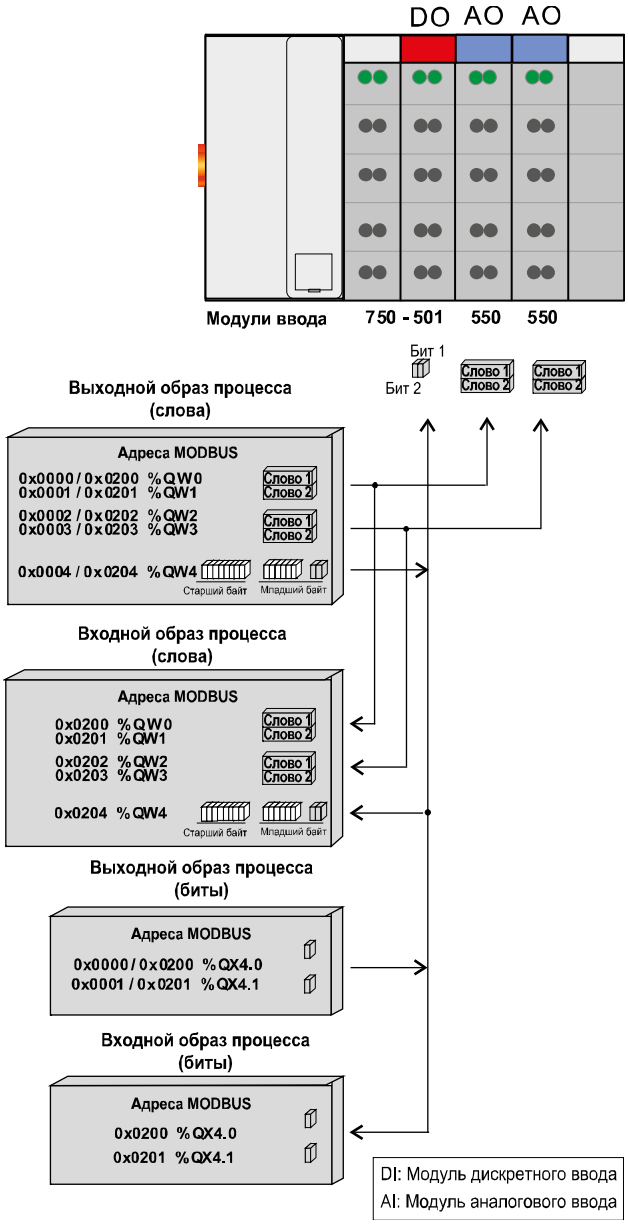


Рис. 39. Пример выходного образа процесса

7.2.4 Структура данных процесса для MODBUS/TCP и EtherNet/IP

Для некоторых модулей ввода-вывода (и их модификаций) структура данных процесса зависит от шины.

Для контроллера полевой шины MODBUS и Ethernet/IP образ процесса строится из слов (с выравниванием до целых слов). Внутреннее представление данных длиной более одного байта осуществляется в формате Intel.

ИНФОРМАЦИЯ

Дополнительная информация:
Зависимая от полевой шины структура значений процесса всех модулей ввода-вывода системы WAGO-I/O-SYSTEM 750 или 753 описана в разделе «Структура данных процесса для MODBUS/TCP» или «Структура данных процесса для Ethernet/IP».

7.3 Обмен данными

Обмен данными по протоколам Modbus/TCP и/или MODBUS/UDP или Ethernet/IP выполняется под управлением контроллера полевой шины.

Шина MODBUS/TCP работает по принципу «ведущий/ведомый». В роли ведущего устройства может выступать ПК или ПЛК.

Контроллеры полевой шины WAGO-I/O-SYSTEM 750 обычно являются ведомыми устройствами. Однако путём программирования по стандарту IEC 61131-3 этим контроллерам могут назначаться функции ведущих устройств.

Ведущее устройство выдаёт запрос на соединение. Этот запрос может быть направлен определенному узлу по заданному адресу. Узлы получают запрос и, в зависимости от типа этого запроса, отправляют ответ ведущему устройству.

Контроллер может одновременно установить определённое количество соединений (сокет-соединений) с другими узлами сети:

- 3 соединения по протоколу HTTP (для считывания HTML-страниц с контроллера)
- 15 соединений по протоколу MODBUS/TCP (для чтения или записи входных и выходных данных с контроллера)
- 128 соединений по протоколу Ethernet/IP
- 5 соединений для программируемого контроллера (доступны в библиотеке функций ПЛК для прикладных программ стандарта IEC 61131-3)
- 2 соединения для WAGO-I/O-RRO (Эти соединения зарезервированы для отладки прикладных программ по сети Ethernet. WAGO-I/O-RRO требует наличия двух одновременных соединений для выполнения отладки. Однако доступ к контроллеру может получить только **одна** программа.)
- 10 соединений по протоколу FTP
- 2 соединения по протоколу SNMP

Максимальное число одновременных соединений не может быть превышено. Перед установлением новых соединений существующие соединения должны быть разорваны. Программируемый контроллер полевой шины Ethernet имеет три основных интерфейса для обмена данными:

- интерфейс полевой шины (ведущее устройство);
- интерфейс функций ПЛК программируемого контроллера (из ЦПУ);
- интерфейс к модулям ввода-вывода.

Обмен данными происходит между ведущим устройством шины и модулями ввода-вывода, между функцией ПЛК в PFC (ЦПУ) и модулями ввода-вывода, а также между ведущим устройством шины и функцией ПЛК в PFC (ЦПУ).

Если в качестве полевой шины используется MODBUS, то ведущее устройство MODBUS получает доступ к данным с помощью функций MODBUS, реализованных в контроллере. В Ethernet/IP, в отличие от этого, для доступа к данным используется модель объекта.

Доступ к данным осуществляется посредством прикладной программы, написанной на языке стандарта IEC 61131-3. При этом адресация данных может широко варьироваться.

7.3.1 Области памяти

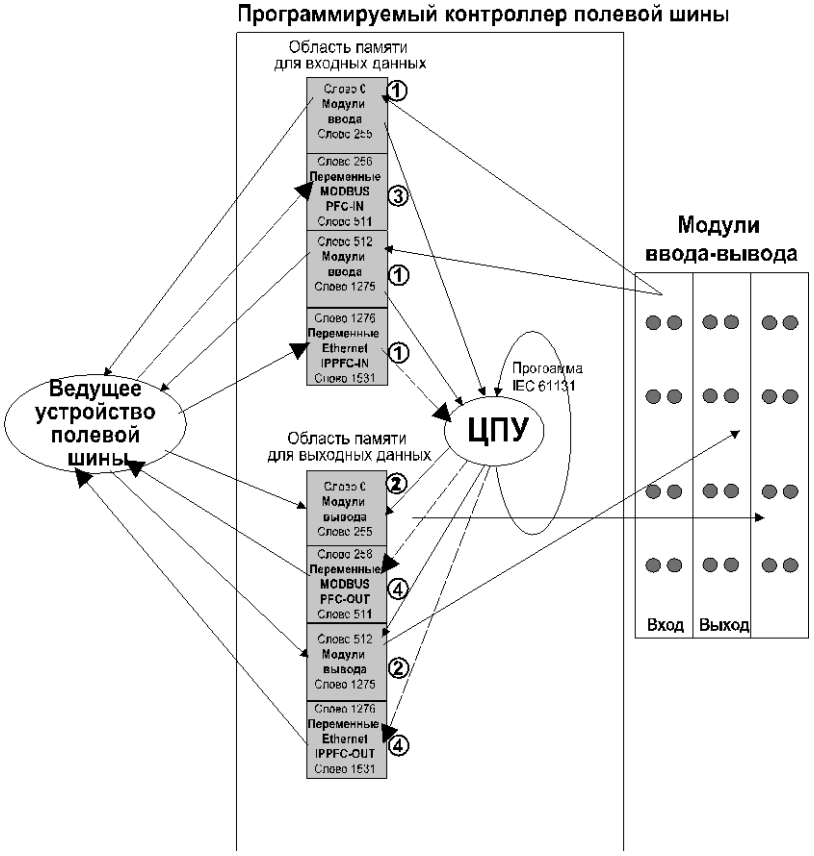


Рис. 40. Области памяти и обмен данными

Образ процесса контроллера содержит физические данные модулей ввода-вывода в соответствующих областях памяти (слова с 0 по 255 и с 512 по 1275).

① Данные входных модулей могут считываться со стороны ЦПУ и со стороны полевой шины.

② И аналогично, данные могут записываться в модули вывода со стороны ЦПУ и со стороны полевой шины.

В области, находящейся между указанными выше областями памяти процесса (т.е. содержащей слова с 256 по 511), записываются переменные программируемого контроллера полевой шины MODBUS.

③ Входные переменные программируемого контроллера полевой шины MODBUS записываются во входную область памяти со стороны полевой шины и считываются ЦПУ для обработки.

④ Переменные, обрабатываемые процессором с помощью программы, написанной на одном из языков стандарта IEC 61131-3, хранятся в области памяти вывода, откуда их может считывать ведущее устройство.

Область памяти (слова с 1276 по 1531) для переменных программируемого контроллера шины Ethernet/IP расположена сразу за физическими данными модулей ввода-вывода.

За ней, начиная со слова 1532, зарезервирована область памяти для будущего расширения протокола и других переменных программируемого контроллера.

Кроме того, в программируемом контроллере полевой шины Ethernet все выходные данные зеркально копируются в область памяти со смещением адреса 0x0200 и 0x1000. Это позволяет считывать выходные значения, добавляя 0x0200 или 0x1000 к адресу MODBUS.

В контроллере также имеются другие области памяти, к некоторым из которых доступ со стороны полевой шины невозможен:

- **Память данных (1024 Кбайт)**
  Память данных — это энергозависимое ОЗУ, предназначенное для хранения переменных, которые используются не для связи с интерфейсами, а для внутренней обработки данных, например, для расчета результатов.
- **Память программ (1024 Кбайт)**
  В памяти программ хранится программа стандарта IEC 61131-3. Память представляет собой ПЗУ на флеш-памяти. После включения питания программа копируется из флеш-памяти в ОЗУ. После успешной загрузки ОС запускается цикл программы программируемого контроллера (при установленном в верхнее положение переключателе режимов или по команде Start из WAGO-I/O-RRO).
- **Резервная память NOVRAM (32 Кбайт)**
  Резервная память – это энергонезависимая память, т.е. все хранящиеся в ней данные, определённые как «var retain», сохраняются даже после исчезновения питания. Распределение памяти происходит автоматически. Память размером 32 Кбайт разделяется на две области по 16 Кбайт. Первая – адресуемая область для флагов (маркеров) (адреса от %MW 0 до %MW 8191), вторая – энергонезависимая память для переменных, не имеющих адреса в области памяти, и определённых как «var retain».

ПРИМЕЧАНИЕ

В резервной памяти сохраняются только маркеры, определённые как «var retain»!
Обратите внимание, что битовые переменные сохраняются, только если они объявлены как «var retain».

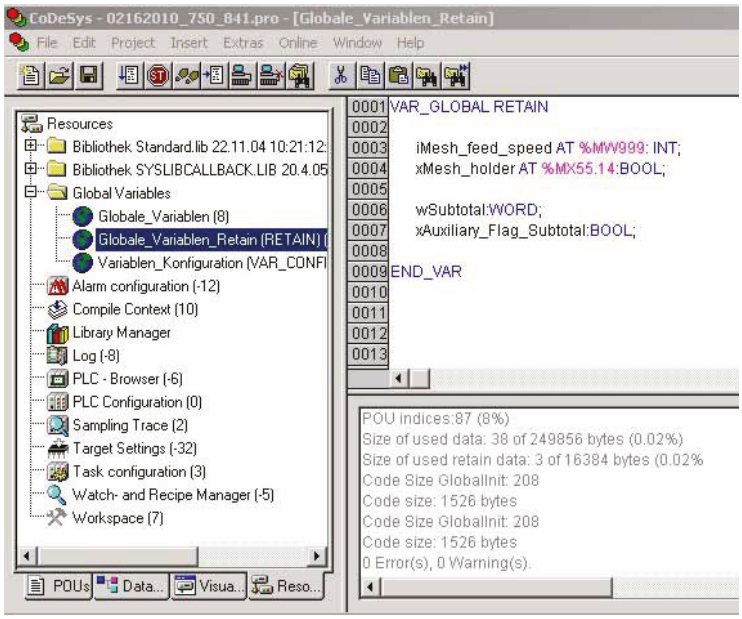


Рис. 41. Пример определения флагов (маркеров) как «var retain» для сохранения в резервной памяти

Это распределение памяти можно изменять (см. следующее примечание).

ПРИМЕЧАНИЕ

Распределение памяти NOVRAM можно изменить через WAGO-I/O-PRO!
При необходимости, распределение памяти NOVRAM можно изменить с помощью ПО WAGO-I/O-PRO / вкладка Resources (Ресурсы) / диалоговое окно Target system settings (Настройки целевой системы).
Начальный адрес области флагов (маркеров) фиксированный. Размеры областей и начальный адрес энергонезависмой памяти могут изменяться.
Однако мы рекомендуем оставить стандартные настройки, чтобы избежать возможного перекрытия областей.
В этих параметрах по умолчанию установлен размер области флагов (маркеров) 16#4000, за которой следует энергонезависимая память размером 16#4000.

7.3.2 Адресация

Адреса входам и выходам модулей присваиваются внутри контроллера после запуска. Порядок присвоения адресов подключенным модулям зависит от их типа (модуль ввода или вывода).

Из этих адресов формируется образ процесса.

Физическое расположение модулей ввода-вывода в узле полевой шины – произвольное.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для адресации модулей ввода-вывода можно использовать различные способы!
В данной главе более подробно рассматриваются адресация и принцип действия контроллера полевой шины с подключенными модулями. При обычном распределении адресов путём расчёта важно понимать эти взаимосвязи.
Кроме того, адреса можно распределять с помощью программы **WAGO I/O Configurator**. Она облегчает присвоение адресов и распределение по протоколу для подключенных модулей. В WAGO I/O Configurator следует выбрать подключенные модули, а затем программа сама присвоит адреса (см. рис. ниже).

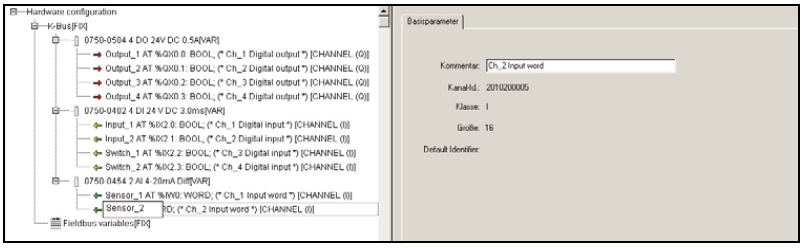


Рис. 42. Окно программы WAGO I/O Configurator

Приложение I/O Configurator запускается в среде WAGO-I/O-PRO. Более подробная информация приведена в разделе «Настройка с использованием WAGO-I/O-RRO I/O Configurator».

7.3.2.1 Адресация модулей ввода-вывода

Адресация начинается со сложных модулей (данные которых занимают несколько байт) в соответствии с порядком их физического расположения на рейке следом за каплером / контроллером полевой шины. Они занимают адреса, начиная со слова 0.

За ними следуют данные остальных модулей, собранные в байты (данные модулей, занимающие менее одного байта). Таким образом, память байт за байтом заполняется этими данными в порядке физического расположения модулей. Как только данные от модулей, выдающих информацию в виде битов, занимают полный байт, автоматически начинает заполняться следующий байт.

ПРИМЕЧАНИЕ

Изменения в составе оборудовании узла могут привести к изменениям образа процесса!
Изменение и/или расширение аппаратной конфигурации может привести к изменению структуры образа процесса. В этом случае адреса данных процесса также изменяются. При добавлении модулей следует учитывать данные процесса всех предыдущих модулей.

ПРИМЕЧАНИЕ

Учитывайте количество данных процесса!
Количество входных и выходных битов или байтов для отдельных модулей ввода-вывода приводится в описании соответствующих модулей.

Таблица 27. Ширина данных модулей ввода-вывода

Ширина данных ≥ 1 слово / канал	Ширина данных ≥ 1 бит / канал
Модули аналогового ввода Модули аналогового вывода Модули ввода для термопар Модули ввода для термометров сопротивления Модули вывода с ШИМ Интерфейсные модули Прямые/обратные счётчики Модули ввода-вывода для измерения углов и расстояний	Модули дискретного ввода Модули дискретного вывода Модули дискретного вывода с диагностикой (2 бита на канал) Модули питания с предохранителем и диагностикой Полупроводниковые реле управления нагрузкой Модули релейных выходов

7.3.2.2 Диапазоны адресов

Распределение диапазонов адресов для пословной адресации по стандарту IEC 61131-3:

Таблица 28. Распределение диапазонов адресов

Слово	Данные
0-255	Физические модули ввода-вывода
256-511	MODBUS переменные программируемого контроллера
512-1275	Другие физические модули ввода-вывода
1276-1531	Ethernet/IP переменные программируемого контроллера
1532-…	Зарезервировано для переменных контроллера PFC будущих протоколов

Слова 0…255: первый диапазон адресов для входных/выходных данных модулей ввода-вывода

Таблица 29. Диапазон адресов: слова 0…255

Ширина данных	Адрес								
Биты	0.0… 0.7	0.8… 0.15	1.0… 1.7	1.8… 1.15	…	254.0… 254.7	254.8… 254.15	255.0… 255,7	255.8… 255.15
Байт	0	1	2	3	…	508	509	510	511
Слово	**0**		**1**		**…**	**254**		**255**	
Двойное слово	0				…	127			

Слова 256…511: диапазон адресов для переменных программируемого контроллера полевой шины MODBUS

Таблица 30. Диапазон адресов: слова 256…511

Ширина данных	Адрес								
Биты	256.0… 256,7	256.8… 256.15	257.0… 257.7	257.8… 257.15	…	510.0… 510.7	510.8… 510.15	511.0… 511.7	511.8… 511.15
Байт	512	513	514	515	…	1020	1021	1022	1023
Слово	**256**		**257**		**…**	**510**		**511**	
Двойное слово	128				…	255			

Слова 512…1275: второй диапазон адресов для данных модулей ввода-вывода

Таблица 31. Диапазон адресов: слова 512…1275

Ширина данных	**Адрес**								
Бит	512.0… 512.7	512.8… 512.15	513.0… 513.7	513.8… 513.15	…	1274.0… 1274.7	1274.8… 1274.15	1275.0… 1275.7	1275.8… 1275.15
Байт	1024	1025	1026	1027	…	2548	2549	2550	2551
Слово	**512**		**513**		**…**	**1274**		**1275**	
Двойное слово	256				…	637			

Слова 1276…1531: диапазон адресов для данных полевой шины Ethernet/IP

Таблица 32. Диапазон адресов: слова 1276…1531

Ширина данных	**Адрес**								
Бит	1276.0… 1276.7	1276.8… 1276.15	1277.0… 1277.7	1277.8… 1277.15	…	1530.0… 1530.7	1530.8… 1530.15	1531.0… 1531.7	1531.8… 1531,15
Байт	2552	2553	2554	2555	…	3060	3061	3062	3063
Слово	**1276**		**1277**		**…**	**1530**		**1531**	
Двойное слово	638				…	765			

Диапазон адресов для флагов (маркеров):

Таблица 33. Диапазон адресов для флагов (маркеров)

Ширина данных	**Адрес**								
Бит	0.0… 0.7	0.8… 0.15	1.0… 1.7	1.8… 1.15	…	12287.0… 12287.7	12287.8… 12287.15	12288.0… 12288.7	12288.8… 12288.15
Байт	0	1	2	3	…	24572	24573	24574	24575
Слово	**0**		**1**		**…**	**12287**		**12288**	
Двойное слово	0				…	6144			

Обзор адресных пространств в соответствии с IEC 61131-3

Таблица 34. Адресные пространства по IEC 61131-3

Адресное пространство	Доступ MODBUS	Доступ ПЛК	Описание
Физические входы	чтение	чтение	Физические входы (%IW0…%IW255 и %IW512…%IW1275)
Физические выходы	чтение/запись	чтение/запись	Физические выходы (%QW0…%QW255 и %QW512…%QW1275)
Входные переменные MODBUS/TCP программируемого контроллера	чтение/запись	чтение	Энергозависимые входные переменные ПЛК (%IW256…%IW511)
Выходные переменные MODBUS/TCP программируемого контроллера	чтение	чтение/запись	Энергозависимые выходные переменные ПЛК (%QW256…%QW511)
Входные переменные Ethernet/IP программируемого контроллера	-	чтение	Энергозависимые входные переменные ПЛК (%IW1276 … %IW1531)
Выходные переменные Ethernet/IP программируемого контроллера	-	чтение/запись	Энергозависимые выходные переменные ПЛК (%QW1276 … %QW1531)
Регистр конфигурации	чтение/запись	-	см. раздел «Функции MODBUS ➜ Регистры MODBUS ➜ Регистры конфигурации»
Регистр прошивки	чтение		см. раздел «Функции MODBUS ➜ Регис-тры MODBUS ➜ Регистры прошивки»
Энергонезависимые переменные	чтение/запись	чтение/запись	Резервная память (%MW0…%MW8192)

7.3.2.3 Абсолютная адресация

Прямые ссылки на отдельные ячейки памяти (абсолютные адреса) в соответствии с IEC 61131-3 формируются с помощью символьных строк:

Таблица 35. Абсолютная адресация

Позиция	Символ	Значение	Комментарий
1	%	Начинает абсолютный адрес	
2	I	Вход	
	Q	Выход	
	M	Флаг (маркер)	
3	X*	Одиночный бит	Ширина данных
	B	Байт (8 бит)	
	W	Слово (16 бит)	
	D	Двойное слово (32 бита)	
4		Адрес	

Например, пословно: %QW27 (28-е слово), побитно: %IX1.9 (10-й бит во 2-м слове)

* Обозначение «X» для битов можно не указывать

ПРИМЕЧАНИЕ

Вводите строки символов без пробелов и специальных символов!
Строки символов для абсолютных адресов должны вводиться слитно, т.е. без пробелов и специальных символов!

Пример адресации:

Таблица 36. Пример адресации

	Входы			
Бит	%IX14.0 … 15		%IX15.0 …15	
Байт	%IB28	%IB29	%IB30	%IB31
Слово	**%IW14**		**%IW15**	
Двойное слово	%ID7			

	Выходы			
Бит	%QX5.0 … 15		%QX6.0 … 15	
Байт	%QB10	%QB11	%QB12	%QB13
Слово	**%QW5**		**%QW6**	
Двойное слово	%QD2 (старшая часть)		%QD3 (младшая часть)	

	Флаги (маркеры)			
Бит	%MX11.0 … 15		%MX12.0 … 15	
Байт	%MB22	%MB23	%MB24	%MB25
Слово	**%MW11**		**%MW12**	
Двойное слово	%MD5 (старшая часть)		%MD6 (младшая часть)	

Расчет адресов (исходя из адреса слова):

Адрес бита:	Адрес слова .0 до .15
Адрес байта:	1й байт: 2 x адреса слова 2й байт: 2 x адреса слова + 1
Адрес двойного слова:	Адрес слова (чётное число) / 2 или Адрес слова (нечётное число) / 2 с округлением в меньшую сторону

7.3.3 Обмен данными между ведущим устройством шины MODBUS/TCP и модулями ввода-вывода

Обмен данными между ведущим устройством шины MODBUS/TCP и модулями ввода-вывода осуществляется с помощью реализованных в контроллере функций MODBUS через процедуры побитного или пословного чтения и записи.

В контроллере используются четыре типа данных процесса:

- Входные слова
- Выходные слова
- Входные биты
- Выходные биты

Пословный доступ к модулям дискретного ввода-вывода осуществляется в соответствии со следующей таблицей:

Таблица 37. Соответствие дискретных входов и выходов слову данных процесса согласно формату Intel

Дискретные входы/выходы	16.	15.	14.	13.	12.	11.	10.	9.	8.	7.	6.	5.	4.	3.	2.	1.
Слово данных процесса	Бит 15	Бит 14	Бит 13	Бит 12	Бит 11	Бит 10	Бит 9	Бит 8	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
Байт	Старший байт D1								Младший байт D0							

Данные на выходе можно прочитать, добавив смещение 200_{hex} (0x0200) к адресу MODBUS.

ПРИМЕЧАНИЕ

Данные объёмом более 256 слов можно считывать, используя накопительное смещение!
Все выходные данные объёмом более 256 слов и, следовательно, расположенные в области памяти с адресами от 0x6000 до 0x62FC, можно считывать со смещением 1000hex (0x1000), добавляемым к адресу MODBUS.

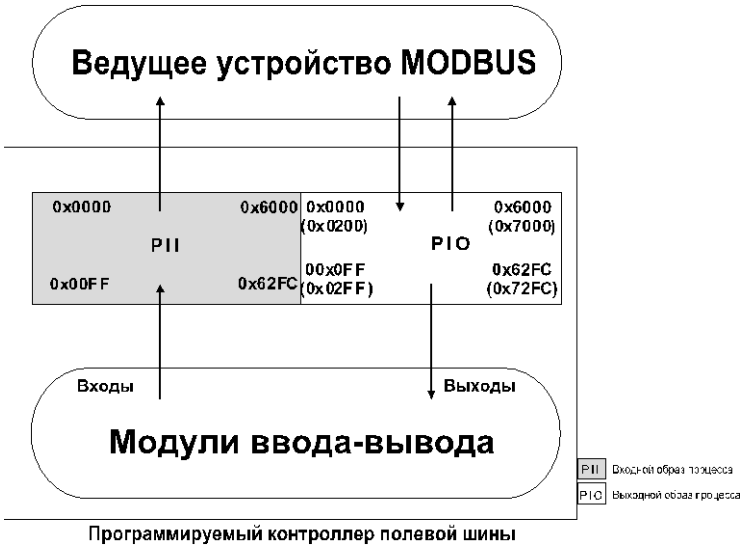


Рис. 43. Обмен данными между ведущим устройством MODBUS и модулями ввода-вывода

Функции регистра используют адреса, начиная с 0x1000. Доступ к ним возможен через реализованные в протоколе MODBUS коды функций чтения/записи.

Вместо адреса канала модуля указывается адрес конкретного регистра.

ИНФОРМАЦИЯ

Дополнительная информация
Подробное описание адресации MODBUS приводится в главе «Распределение адресов регистров MODBUS».

7.3.3.1 Обмен данными между ведущим устройством шины EtherNet/IP и модулями ввода-вывода

Обмен данными между ведущим устройством шины Ethernet/IP и модулями ввода-вывода является объектно-ориентированным. Каждый узел в сети изображается в виде коллекции объектов.

Объект «assembly» (сборка) задаёт структуру объектов для организации обмена данными. С помощью объекта «assembly» данные (например, данные ввода-вывода) собираются в блоки (группируются) и отправляются одним сообщением. Благодаря такой организации данных уменьшается потребность в ресурсах сети.

Различают входные и выходные сборки.

Входная сборка считывает данные прикладной программы по сети или выдаёт данные в сеть.

Выходная сборка записывает данные в прикладную программу по сети или принимает данные из сети.

В каплере / контроллере полевой шины заранее запрограммированы различные экземпляры (instance) объекта «сборка» (так называемые «статические сборки»).

После включения напряжения питания объект «assembly» собирает и группирует данные из образа процесса. После установки соединения ведущее устройство может адресовать данные по «классу» (class), «экземпляру» (instance) и «атрибуту» (attribute), обращаться к ним или выполнять чтение и запись через входные/выходные каналы связи.

Представление данных зависит от экземпляра выбранной статической сборки.

ИНФОРМАЦИЯ

Дополнительная информация:
Экземпляры статической сборки описаны в разделе «Ethernet/IP».

7.3.4 Обмен данными между функцией ПЛК (ЦПУ) и модулями ввода-вывода

Для доступа к данным модулей ввода-вывода функция ПЛК (ЦПУ) программируемого контроллера полевой шины (PFC) использует абсолютные адреса.

Контроллер PFC обращается ко входным данным через их абсолютные адреса. Затем эти данные могут обрабатываться внутри контроллера программой стандарта IEC 61131-3.

Флаги (маркеры) сохраняются в энергонезависимой области памяти. Затем с помощью абсолютной адресации результаты обработки могут записываться непосредственно в выходные данные.

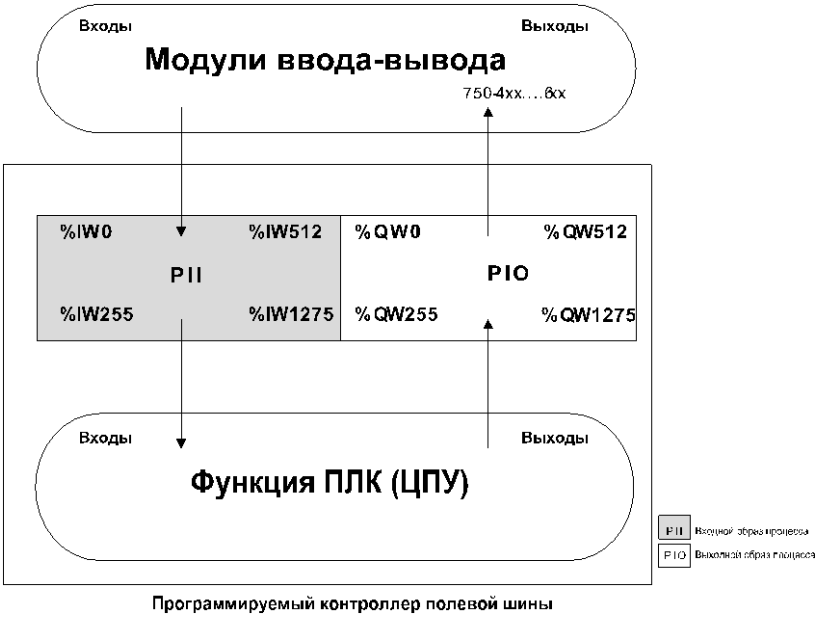


Рис. 44. Обмен данными между функцией ПЛК (ЦПУ) программируемого контроллера полевой шины и модулями ввода-вывода

7.3.5 Обмен данными между ведущим устройством шины и функцией ПЛК (ЦПУ)

Ведущее устройство шины и функция ПЛК (ЦПУ) программируемого контроллера воспринимают данные по-разному.

Данные переменных, полученные от ведущего устройства, направляются в качестве входных переменных в PFC, где подвергаются дальнейшей обработке.

Данные, сформированные в PFC, передаются через полевую шину к ведущему устройству как выходные переменные.

В памяти контроллера PFC данные переменных PFC шины MODBUS/TCP расположены в области с адресами от 256 до 511 (адреса двойных слов: от 128 до 255, адреса байтов: от 512 до 1023), а данные переменных PFC расположены в области с адресами от 1276 до 1531 (адреса двойных слов от 638 до 765, адреса байтов от 2552 до 3063).

7.3.5.1 Пример обмена данными между ведущим устройством MODBUS/TCP и функцией ПЛК (ЦПУ)

Доступ к данным со стороны ведущего устройства MODBUS/TCP

Доступ к данным со стороны ведущего устройства MODBUS/TCP всегда осуществляется пословно или побитно. Адресация первых 256 слов данных модулей ввода-вывода начинается при пословном доступе со слова 0, а при побитном доступе – с бита 0 в слове 0.

Адресация данных переменных при пословном доступе начинается с 256; а при побитном доступе – следующим образом:

с 4096 для бита 0 в слове 256;
с 4097 для бита 1 в слове 256;
…
с 8191 для бита 15 в слове 511.

Номер бита можно рассчитать по формуле:

	№ бита	= (слово	x 16) + № бита в слове
Пример:	4097	= (256	x 16) + 1

Доступ к данным со стороны функции ПЛК (ЦПУ)

Функция ПЛК контроллера PFC для доступа к тем же данным использует другой тип адресации. При объявлении 16-битных переменных адресация ПЛК идентична пословной адресации ведущего устройства MODBUS/TCP. Однако для объявления логических (булевых) переменных (1 бит), в отличие от MODBUS, применяется другой способ. Здесь адрес бита состоит из адреса слова и номера бита в этом слове, разделённых десятичной точкой.

Пример:

Доступ к биту номер 4097 со стороны устройства MODBUS => адрес бита в ПЛК:
<№ слова>.<№ бита> = 256.1

Функция ПЛК в контроллере PFC может также иметь доступ к данным побайтно и по двойным словам.

При побайтном доступе адреса рассчитываются по следующим формулам:

Адрес старшего байта = Адрес слова x 2
Адрес младшего байта = (Адрес слова x 2) + 1

Для доступа по двойным словам адреса рассчитываются по следующим формулам:

Адрес двойного слова = Адрес старшего слова / 2 (с округлением вниз)
или = Адрес младшего слова / 2

ИНФОРМАЦИЯ

Дополнительная информация
Подробное описание протокола MODBUS и соответствующей MODBUS-адресации по стандарту IEC 61131 приводится в разделе «Распределение адресов регистров MODBUS».

7.3.6 Пример применения

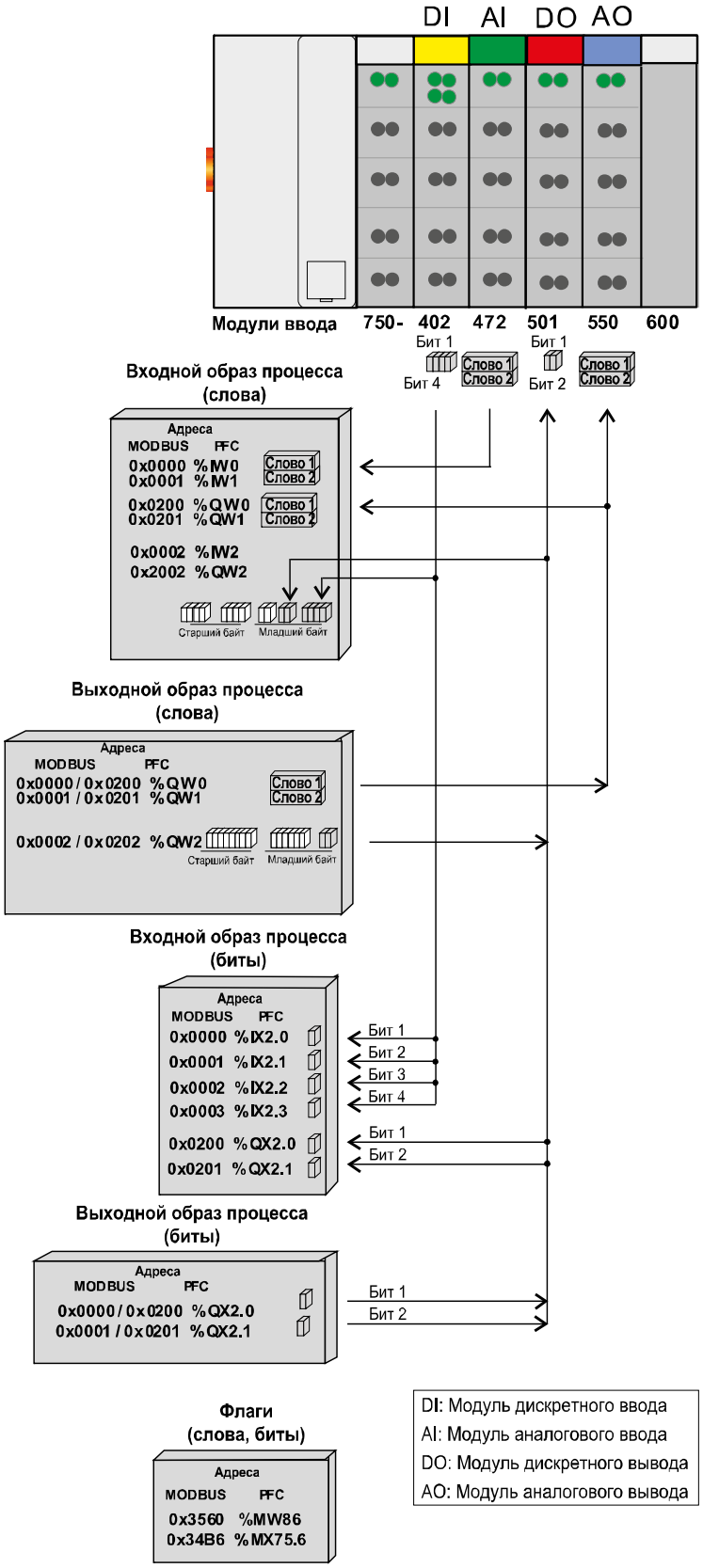


Рис. 45. Пример адресации узла полевой шины

7.4 Функции карты памяти

Карта памяти является дополнительным элементом и служит для расширения внутренней памяти в контроллере полевой шины. На карте памяти могут храниться программы и данные пользователя, исходный код проекта или настройки устройств. Карта позволяет скопировать существующие данные проекта и программы на один или несколько контроллеров полевой шины.

Вставленная карта памяти включается в структуру каталогов внутренней файловой системы контроллера полевой шины в качестве диска «**S:**». Таким образом, карту памяти можно рассматривать как сменный носитель компьютера.

ПРИМЕЧАНИЕ

Отключите блокировку записи!
Чтобы иметь возможность записи данных на карту памяти, необходимо выключить миниатюрный переключатель блокировки записи. Этот переключатель находится на одном из длинных торцов карты памяти.

В последующих разделах рассматриваются функции карты памяти при нормальной эксплуатации контроллера и ошибки, которые могут возникнуть при её использовании на различных этапах работы:

- запуск системы (автоматическая загрузка настроек устройства с карты памяти);
- функция резервного копирования (сохранение настроек устройства на карту памяти);
- функция восстановления (загрузка настроек устройства с карты памяти);
- установка карты памяти во время работы;
- извлечение карты памяти во время работы;
- доступ ПЛК к файловой системе карты памяти;
- сетевой доступ по протоколу FTP к файловой системе карты памяти;
- структура каталогов.

7.4.1 Пуск системы (автоматическая загрузка настроек устройства с карты памяти)

Питание контроллера полевой шины выключено до запуска системы.

На веб-странице «Features» (Функции) по умолчанию активна функция «Synchronize device settings from removable disk at start-up» (Синхронизировать настройки устройства со съёмным диском при запуске); карта памяти вставлена в устройство.

Включите питание контроллера полевой шины.

Контроллер полевой шины запускается в нормальном режиме.

Данные из каталога /copy/ на карте памяти копируются в соответствующие каталоги внутренней файловой системы.

При этом СИД «SD» мигает жёлтым/оранжевым цветом.

Затем данные автоматически загружаются и настройки автоматически становятся активными.

Идентичные данные, которые уже имеются во внутренней файловой системе, не копируются. Приложение запускается со скопированными данными. Настройки устройства и другие файлы сохраняются на контроллере полевой шины, а затем исполняются.

Таблица 38. Возможные ошибки при пуске системы.

Возможная ошибка	Порядок действий	Сообщение об ошибке	Действия по устранению
На карте памяти не найдены каталоги /copy/ и /settings/.	Пуск системы контроллера полевой шины выполняется как при отсутствии карты памяти.	Сообщение отсутствует.	Если нужно использовать карту памяти, то необходимо с персонального компьютера скопировать на карту памяти эти каталоги вместе с их содержимым. После этого следует перезапустить контроллер полевой шины.
Ручное прерывание	Если процесс копирования был прерван вручную, когда содержимое каталога /copy/ ещё было не скопировано полностью, то данные будут неполными.	Светодиод «I/O» индицирует мигающий код в течение 30 секунд или пока ошибка не будет устранена (код ошибки 14, аргумент ошибки 2). *Здесь и далее: код ошибки – первая серия вспышек, аргумент ошибки – вторая серия вспышек.*	Перезапустите систему.
Внутренняя файловая система переполнена	Копирование большого количества данных привело к переполнению файловой системы. Копирование прерывается. Данные остаются неполными.	Светодиод «I/O» индицирует мигающий код,пока ошибка не будет устранена (код ошибки 14, аргумент ошибки 3).	Проверьте внутреннюю файловую систему и каталог /copy/ на карте памяти; при необходимости удалите данные (например, через FTP, путём форматирования внутреннего диска или очистки карты памяти с персонального компьютера).
Общая внутренняя ошибка	Копирование прерывается. Данные остаются неполными.	Светодиод «I/O» индицирует мигающий код (код ошибки 14, аргумент ошибки 7).	При необходимости перезапустите функцию и устройство.

ПРИМЕЧАНИЕ

Размер файла не может превышать размер внутреннего диска!
Обратите внимание на то, что количество данных в каталоге /copy/ не может превышать общий размер внутреннего диска.

7.4.2 Функция резервного копирования (сохранение настроек устройства на карту памяти)

Узлы полевой шины и программа ПЛК работают, карта памяти вставлена в устройство.

Во время нормальной работы устройства запустите на веб-странице «Features» (Функции) функцию «Backup device settings to removable disk» (Резервное копирование настроек на съёмный диск), чтобы сохранить содержимое внутреннего диска и настройки устройства на карте памяти.

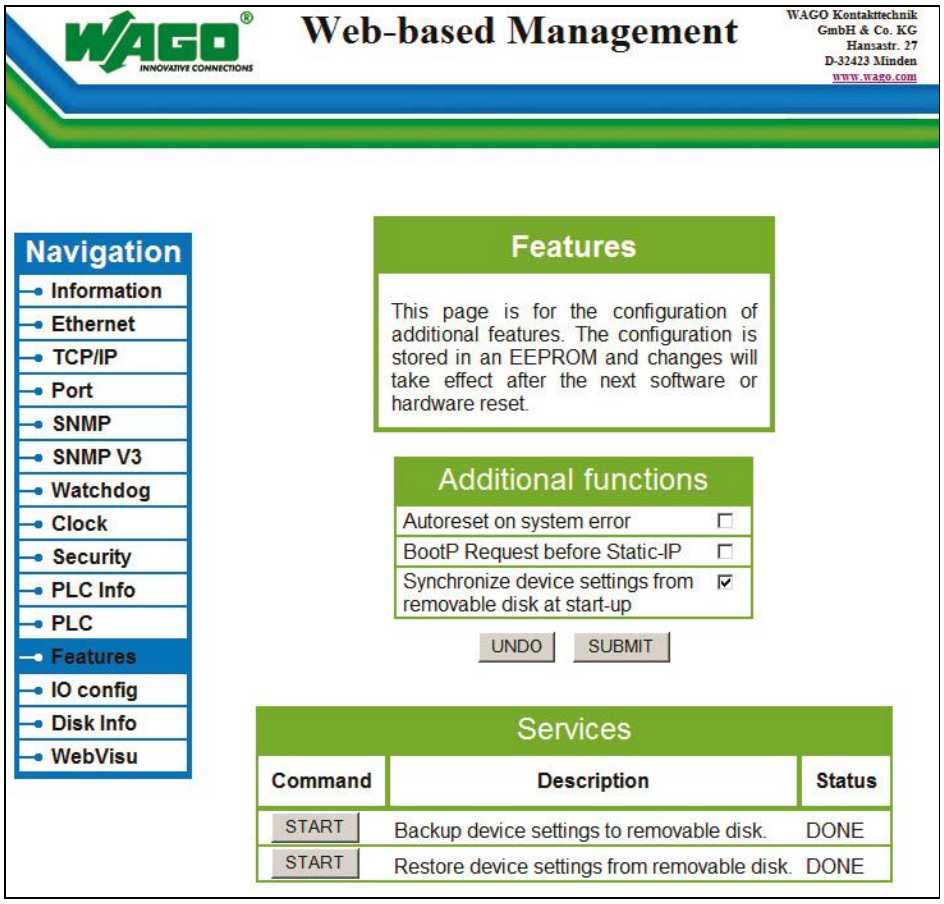


Рис. 46. Веб-страница «Features»

Запустите резервное копирование из веб-интерфейса управления (нажмите START). Файлы, имеющиеся на внутреннем диске в каталоге /copy/ и его подкаталогах, сохраняются на карту памяти.

Информация, не присутствующая в виде файлов на контроллере полевой шины, сохраняется в формате XML в каталог /settings/.

При этом СИД «SD» мигает жёлтым/оранжевым цветом.

Настройки устройства и файлы с внутреннего диска сохраняются на карте памяти.

Таблица 39. Возможные ошибки резервного копирования

Возможная ошибка	Порядок действий	Сообщение об ошибке	Действия по устранению
Карта памяти переполнена .	Копирование прерывается. Настройки устройства и файлы из каталога /copy/ и его подкаталогов не сохраняются полностью на карту памяти.	Светодиод «I/O» индицирует мигающий код, пока ошибка не будет устранена (код ошибки 14, аргумент ошибки 4).	Замените карту памяти на новую, затем снова выполните резервное копирование. С помощью персонального компьютера создайте на карте памяти каталоги для хранения.
Запись на карту памяти заблокирова на.	Копирование невозможно, функция резервного копирования отменяется и карта памяти остаётся в исходном состоянии.	Светодиод «I/O» индицирует мигающий код, пока ошибка не будет устранена (код ошибки 14, аргумент ошибки 6).	Извлеките карту памяти, выключите блокировку записи и вставьте карту на место, затем снова выполните резервное копирование.
Ручное прерывание	Копирование прерывается. Настройки устройства и файлы из каталога /copy/ и его подкаталогов не сохраняются полностью на карту памяти.	Светодиод «I/O» индицирует мигающий код, в течение 30 секунд или пока ошибка не будет устранена (код ошибки 14, аргумент ошибки 2).	Вставьте карту памяти и перезапустите функцию резервного копирования.
Общая внутренняя ошибка.	Копирование прерывается. Настройки устройства и файлы из каталога /copy/ и его подкаталогов не сохраняются полностью на карту памяти.	Светодиод «I/O» индицирует мигающий код, (код ошибки 14, аргумент ошибки 6).	При необходимости перезапус-тите функцию и устройство.

7.4.3 Функция восстановления (загрузка настроек устройства с карты памяти)

Узлы полевой шины и программа ПЛК работают, карта памяти установлена.

Во время нормальной работы устройства запустите (нажмите START) на веб-странице «Features» (Функции) функцию «Restore device settings from removable disk» (Восстановление настроек устройства со сменного диска), чтобы загрузить настройки устройства с карты памяти на внутренний диск.

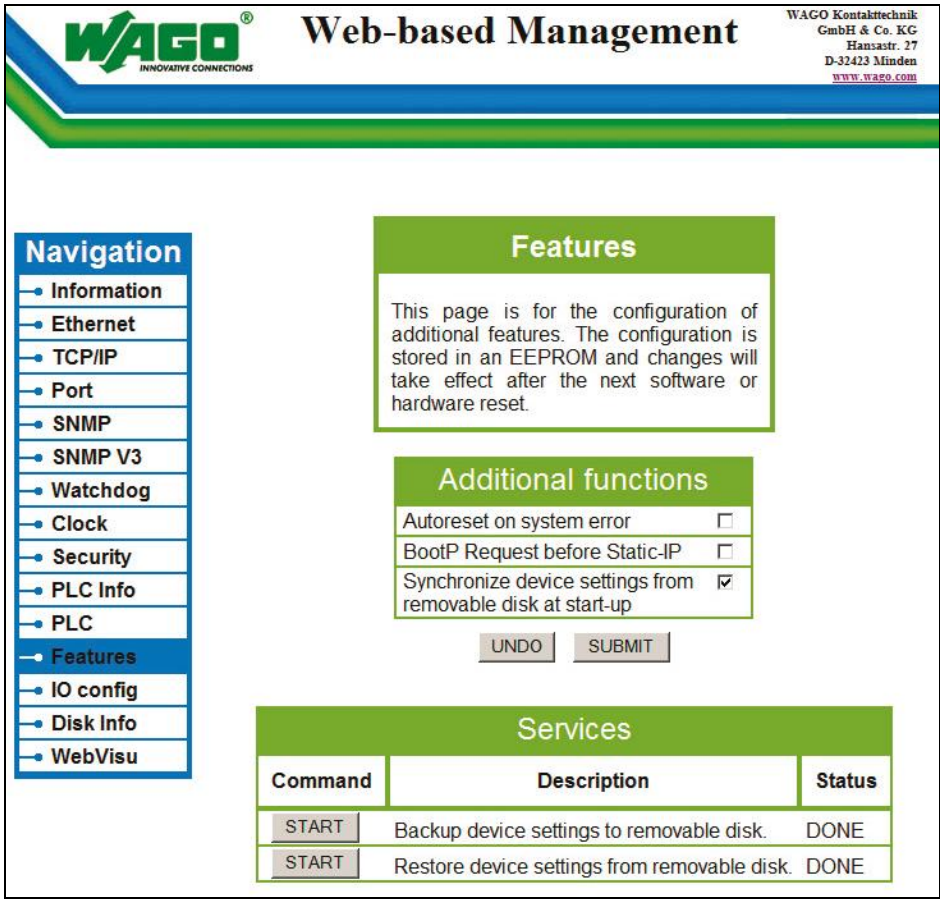


Рис. 47. Веб-страница «Features»

Восстановление настроек из резервной копии запускается из веб-интерфейса; данные из каталога /copy/ на карте памяти копируются в соответствующие каталоги внутренней файловой системы контроллера.

При этом СИД «SD» мигает жёлтым/оранжевым цветом.

ПРИМЕЧАНИЕ

При изменении параметров устройство перезапускается!
Обратите внимание, что устройство перезагружается, чтобы применить загруженные с карты памяти данные, которые заместили предыдущие настройки на внутреннем диске.

При перезагрузке устройства эти данные загружаются и настройки автоматически становятся активными.

Идентичные данные, уже имеющиеся во внутренней файловой системе, не копируются. Приложение запускается со скопированными данными. Настройки устройства и другие файлы сохраняются на контроллере полевой шины, а затем исполняются.

Таблица 40. Возможные ошибки восстановления из резервной копии

Возможная ошибка	Порядок действий	Сообщение об ошибке	Действия по устранению
На карте памяти не найдены каталоги /copy/ и /settings/.	Контроллер полевой шины работает как при отсутствии карты памяти.	Сообщение отсутствует.	Если нужно использовать карту памяти, то необходимо с персонального компьютера скопировать на карту памяти эти каталоги вместе с их содержимым. После этого следует перезапустить контроллер полевой шины.
Ручное прерывание	Если содержимое каталога /copy/ ещё не скопировалось полностью, то процесс копирования можно прервать вручную. Данные остаются неполными.	Светодиод «I/O» индицирует мигающий код в течение 30 секунд или до устранения ошибки (код ошибки 14, аргумент ошибки 2).	Перезапустите систему.
Внутренняя файловая система переполнена.	Копирование большого количества данных привело к переполнению файловой системы. Копирование прерывается. Данные остаются неполными.	Светодиод «I/O» индицирует мигающий код до устранения ошибки (код ошибки 14, аргумент ошибки 3).	Проверьте внутреннюю файловую систему и каталог /copy/ на карте памяти и при необходимости удалите файлы (например, по протоколу FTP, путём форматирования внут-реннего диска или очистки карты памяти с помощью ПК).
Общая внутренняя ошибка.	Копирование прерывается. Данные остаются неполными.	Светодиод «I/O» индицирует мигающий код (код ошибки 14, аргумент ошибки 7).	При необходимости перезапус-тите функцию и устройство.

ПРИМЕЧАНИЕ

Размер файла не может превышать размер внутреннего диска!
Обратите внимание на то, что количество данных в каталоге /copy/ не может превышать общий размер внутреннего диска.

7.4.4 Установка карты памяти во время работы

Узлы полевой шины работают, ПЛК выполняет программу.

Установите карту памяти во время работы ПЛК.

Во время нормальной работы карта памяти включается в файловую систему контроллера полевой шины в качестве диска.

Автоматические процедуры копирования не запускаются.

При обращении к карте памяти СИД «SD» мигает жёлтым/оранжевым цветом.

Затем карта памяти становится доступной для работы в качестве диска **S:**.

Таблица 4. Возможные ошибки при установке карты памяти во время работы

Возможная ошибка	Порядок действий	Сообщение об ошибке	Действия по устранению
Нет доступа к карте памяти.	Включение (установка) карты памяти в конфигурацию контроллера качестве диска отменено. Контроллер полевой шины работает как при отсутствии карты памяти.	Светодиод «I/O» индицирует мигающий код,пока ошибка не будет устранена (код ошибки 14, аргумент ошибки 1).	Замените карту памяти на новую.
Карта памяти не читается.	Включение (установка) карты памяти в конфигурацию контроллера в качестве диска отменено.	Светодиод «I/O» индицирует мигающий код,пока ошибка не будет устранена (код ошибки 14, аргумент ошибки 1). При доступе через ПЛК библиотека CoDeSys выдаёт сообщение об ошибке.	Замените карту памяти на новую.
Карта памяти не отформати-рована.	Включение (установка) карты памяти в конфигурацию контроллера в качестве диска отменено.	Светодиод «I/O» индицирует мигающий код,пока ошибка не будет устранена (код ошибки 14, аргумент ошибки 1). При доступе через ПЛК библиотека CoDeSys выдаёт сообщение об ошибке.	Замените карту памяти на новую или отформатируйте её на компьютере.
Карта памяти имеет формат, отличаю-щийся от FAT.	Включение (установка) карты памяти в конфигурацию контроллера в качестве диска отменено.	Светодиод «I/O» индицирует мигающий код,пока ошибка не будет устранена (код ошибки 14, аргумент ошибки 1). При доступе через ПЛК библиотека CoDeSys выдаёт сообщение об ошибке.	Замените карту памяти на новую или отформатируйте её на компьютере.

7.4.5 Извлечение карты памяти во время работы

Узлы полевой шины и программа ПЛК работают, карта памяти установлена.

Извлеките карту памяти во время работы.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если в это время выполняется запись, то возможна потеря данных!
Обратите внимание, что если извлечь карту памяти во время выполнения записи, то данные будут потеряны.

При обращении к карте памяти СИД «SD» мигает жёлтым/оранжевым цветом.

Контроллер полевой шины продолжает работу без карты памяти.

Таблица 41. Возможные ошибки при извлечении карты памяти во время работы

Возможная ошибка	Порядок действий	Сообщение об ошибке	Действия по устранению
Выполняется чтение данных.	Доступ по чтению прекращается. Контроллер полевой шины продолжает работу без карты памяти.	Светодиод «I/O» индицирует мигающий код в течение 30 секунд (код ошибки 14, аргумент ошибки 2), если была активна функция резервного копирования или восстановления. При доступе через ПЛК библиотека CoDeSys выдаёт сообщение об ошибке.	Если нужно использовать карту памяти, вставьте её и затем обратитесь к ней заново.
Выполняется запись данных.	Доступ по записи прекращается. Контроллер полевой шины продолжает работу без карты памяти.	Светодиод «I/O» индицирует мигающий код в течение 30 секунд (код ошибки 14, аргумент ошибки 2), если была активна функция резервного копирования или восстановления. При доступе через ПЛК библиотека CoDeSys выдаёт сообщение об ошибке.	Если нужно использовать карту памяти, вставьте её и затем обратитесь к ней заново.

7.4.6 Доступ ПЛК к файловой системе карты памяти

Узлы полевой шины и программа ПЛК работают, карта памяти установлена.

Программа ПЛК обращается к файловой системе карты памяти.

Здесь имеется в виду, что программа ПЛК записывает данные (например, сохраняемые данные) на карту памяти, считывает данные с карты памяти или копирует данные из файловой системы карты памяти и обратно.

При нормальной работе данные записываются в файловую систему карты памяти или считываются из неё для дальнейшей обработки приложением IEC 61131 с помощью библиотеки прошивки.

При этом светодиод «SD» мигает жёлтым/оранжевым цветом.

Данные записываются или считываются.

Таблица 42. Возможные ошибки при доступе ПЛК к файловой системе карты памяти

Возможная ошибка	Порядок действий	Сообщение об ошибке	Действия по устранению
Карта памяти переполнена.	Функция чтения выполняется, при попытке доступа для записи функция отменяется. Данные остаются неполными или не обновляются.	Библиотека CoDeSys выдаёт сообщение об ошибке.	Замените карту памяти на новую, затем обратитесь к ней заново. С помощью персонального компьютера создайте на карте памяти каталоги для хранения данных.
Запись на карту памяти заблокирована.	Функция чтения выполняется, доступ для записи невозможен. Содержимое карты памяти не изменяется.	Библиотека CoDeSys выдаёт сообщение об ошибке.	Извлеките карту памяти, выключите блокировку записи и вставьте карту на место, затем обратитесь к ней заново.
Карта памяти не установлена.	Функция доступа отменяется.	Библиотека CoDeSys выдаёт сообщение об ошибке.	Если нужно использовать карту памяти, вставьте её и затем обратитесь к ней заново.
Ручное прерывание	Функция доступа отменяется.	Библиотека CoDeSys выдаёт сообщение об ошибке.	Обратитесь к карте заново.

7.4.7 Сетевой доступ по протоколу FTP к файловой системе карты памяти

Узлы полевой шины и программа ПЛК работают, карта памяти установлена.

FTP-клиент обращается к файловой системе карты памяти (диску S:) по сети.

В нормальном режиме работы FTP-клиент записывает данные в файловую систему карты памяти или считывает из неё данные.

При этом светодиод «SD» мигает жёлтым/оранжевым цветом.

Данные записываются или считываются.

Таблица 43. Возможные ошибки при доступе к файловой системе карты памяти по протоколу FTP через сеть

Возможная ошибка	Порядок действий	Сообщение об ошибке	Действия по устранению
Карта памяти не установлена	Функция доступа отменяется.	Сообщение об ошибке зависит от используемого FTP-клиента.	Если нужно использовать карту памяти, установите её, затем при необходимости закройте существующее FTP-соединение, установите новое соединение и перезапустите FTP-доступ.
Ручное прерывание	Функция доступа отменяется.	Сообщение об ошибке зависит от используемого FTP-клиента.	При необходимости закройте существующее FTP-соединение, установите новое и перезапустите FTP-доступ.

ПРИМЕЧАНИЕ

FTP-соединение необходимо закрыть и установить снова!
Обратите внимание, что если вы извлекаете и снова вставляете карту во время работы существующего FTP-соединения, то для того, чтобы активировать доступ к карте памяти, вам следует закрыть существующее FTP-соединение и затем установить его заново.

7.4.8 Структура каталогов

Для корректной работы контроллера полевой шины нужно, чтобы на его внутреннем диске имелась специфическая структура каталогов. Эта структура создаётся на карте памяти в каталоге /copy/.

Функция восстановления копирует все файлы и подкаталоги из каталога /copy/ карты памяти на внутренний диск.

Кроме того, из каталога /settings/ загружаются и активируются настройки устройства.

Функция резервного копирования копирует все файлы и подкаталоги внутреннего диска в каталог /copy/ на карте памяти.

Кроме того, в каталог /settings/ карты памяти копируются настройки устройства.

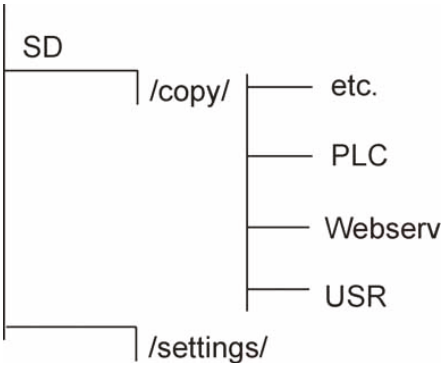


Рис. 48. Пример структуры каталогов.

Таблица 44. Файлы, сохраняемые в структуре каталогов

Каталоги			**Сохраняемые файлы**
/copy/	etc.	➜	Конфигурация узла
	PLC	➜	Загрузочный проект
	Webserv	➜	Веб-страницы
	USR	➜	Пользовательские файлы
/settings/		➜	Настройки устройства

8 Ввод в эксплуатацию

В этой главе в качестве примера описана пошаговая процедура запуска узла полевой шины WAGO.

ПРИМЕЧАНИЕ

Правильный пример!
Описанная последовательность операций приведена только для примера. Они раскрывает процедуру локального пуска одного узла полевой шины с несетевым компьютером, работающим под Windows.

Пуск выполняется в два этапа. Их описание приведено ниже в соответствующих разделах.

Соединение клиентского ПК с узлами полевой сети

Присвоение IP-адреса узлу полевой шины

ПРИМЕЧАНИЕ

IP-адрес в данной подсети должен быть уникальным!
Для корректной связи по сети назначенный IP-адрес должен быть уникальным!
В случае ошибки сообщение «IP address configuration error» (Ошибка назначения IP-адреса, код ошибки 6, аргумент ошибки 6) будет индицировано светодиодом «I/O» при очередном включении питания.

IP-адрес можно присвоить несколькими способами.

Они будут описаны ниже.

Будет описана процедура ввода в эксплуатацию, в результате которой узел полевой шины будет готов к передаче данных. Далее будут рассмотрены следующие темы:

- **Подготовка файловой системы флеш-памяти**
- **Синхронизация часов реального времени**
- **Возврат к заводским настройкам**

После рассмотрения этих вопросов будут приведены инструкции по программированию контроллера полевой шины с помощью WAGO-I/O-PPO . Будет дано описание внутренних веб-страниц управления на основе веб-технологии (WBM), предназначенной для дополнительных настроек контроллера полевой шины.

8.1 Соединение клиентского ПК с узлами полевой сети

1. Установите устройства полевой шины на монтажной рейке.
   Руководствуйтесь указаниями, приведёнными в разделе «Сборка».
2. Подключите питающее напряжение 24 В к модулю питания.
3. Подключите порт Ethernet клиентского ПК к порту Ethernet контроллера полевой шины.
4. Включите рабочее напряжение питания.
   Убедитесь, что переключатель режимов работы находится не в нижнем положении.

После включения питания контроллер полевой шины инициализируется. Контроллер определяет конфигурацию модулей ввода/вывода и создаёт образ процесса. Во время запуска индикатор «I/O» мигает красным цветом. Через непродолжительное время индикатор «I/O» начинает постоянно светиться зелёным цветом, указывая на переход контроллера полевой шины в рабочее состояние.

Если при запуске возникает ошибка, то индикатор «I/O» передаёт код неисправности в виде последовательности вспышек.

Если индикатор «I/O» мигает 6 раз (показывая код ошибки 6), затем 4 раза (показывая аргумент ошибки 4), это означает, что IP-адрес не присвоен.

8.2 Присвоение IP-адреса узлу полевой шины

- Использование **переключателя выбора адреса** (DIP-переключателя) для присвоения IP-адреса (вручную).
- **Автоматическое присвоение адресов по протоколу DHCP.**
- **Присвоение IP-адресов с помощью сервера BootP**.

8.2.1 Присвоение IP-адреса с помощью переключателя выбора адреса

Используйте переключатель выбора адреса для установки идентификатора хоста, т.е. последнего байта IP-адреса, который вводится в веб-систему управления (WBM) на странице «**TCP/IP**» в поле «**DIP switch IP-Address**» и имеет значения от 1 до 254 в двоичном коде.

Пример:

IP-адрес, записанный в контроллере полевой шины:	192.168.7
Установленное значение DIP-переключателя:	**50** (двоичный код: 00110010)
Итоговый IP-адрес, записанный в контроллере полевой шины:	192.168.7.**50**

ПРИМЕЧАНИЕ

Переключателем выбора адреса можно установить идентификатора хоста от 1 до 254!
Используйте переключатель выбора адреса для присвоения последнему байту IP-адреса значения от 1 до 254. При этом DIP-переключатель активируется, в результате формируется IP-адрес из базового адреса DIP-переключателя, записанного в контроллер полевой шины, и идентификатора хоста, установленного на DIP-переключателе.
IP-адрес, установленный с помощью веб-интерфейса управления или программы WAGO-ETHERNET-Settings, не используется.

ПРИМЕЧАНИЕ

Значения 0 и 255 зарезервированы, при их выборе переключатель выбора адреса отключается!
Если переключателем выбора адреса установить значения 0 или 255, то этот переключатель отключается, и используется настройка контроллера полевой шины.
При выборе значения 0 применяется настройка, выполненная с помощью веб-интерфейса управления, или программы ETHERNET-Settings.
При выборе значения 255 активируется настройка по протоколу DHCP.

Используемый базовый адрес состоит из первых трёх байтов IP-адреса. Он всегда определяется текущим IP-адресом, сохранённым в контроллере полевой шины.

Если в контроллере не записан статический IP-адрес, то используется значение по умолчанию **192.168.1**, определённое программной прошивкой в качестве базового, если DIP-переключателем установлено значение от 1 до 254.

Значение, установленное с помощью переключателя выбора адреса, перезаписывает сущест-вующее значение идентификатора хоста.

ИНФОРМАЦИЯ

Более подробная информация об изменении статического базового адреса
Текущий базовый адрес, сохранённый в контроллере полевой шины, при необходимости можно также изменить.
Выполните действия, описанные в разделе «Присвоение IP-адреса с помощью веб-сервера».

1. Для настройки IP-адреса с помощью переключателя выбора адреса путём присвоения идентификатору хоста (последняя позиция в IP-адресе) значения, не равного 0 или 255, сначала преобразуйте идентификатор хоста в двоичную форму.
   Например, идентификатор хоста 50 в двоичном коде будет иметь вид 00110010.
2. Поочередно установите эти биты с помощью восьми переключателей адреса. Начните с переключателя 1, задающего бит 0 (младший бит), и закончите переключателем 8, задающим бит 7 (старший бит).

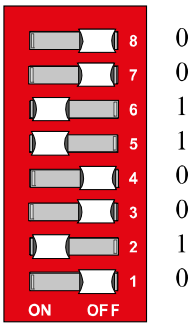


Рис. 49. Переключатель выбора адреса

3. Чтобы изменения конфигурации вступили в силу, после настройки переключателя выбора адреса перезапустите каплер полевой шины.

8.2.2 Присвоение IP-адресов по протоколу DHCP.

Если для назначения IP-адреса выбран протокол DHCP, то это назначение происходит автоматически с помощью имеющегося в сети DHCP-сервера.

ПРИМЕЧАНИЕ

Общий сбой в работе сети при наличии в ней двух серверов DHCP!
Во избежание отказа сети никогда не подключайте компьютер, на котором установлен DHCP-сервер, к глобальной сети. Как правило, в крупных сетях уже имеется DHCP-сервер, что может привести к коллизиям и последующему отказу сети.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для выполнения последующей настройки в сети должен работать сервер DHCP!
Если DHCP-сервера в локальной сети нет, установите его на свой клиентский ПК. Программное обеспечение DHCP-сервера можно бесплатно загрузить в сети Интернет, например, с веб-сайта http://windowspedia.de/dhcp-server_download/.

ПРИМЕЧАНИЕ

Присвойте клиентскому ПК фиксированный IP-адрес и задайте общую подсеть!
Обратите внимание, что клиентский ПК, на котором работает DHCP-сервер, должен иметь фиксированный IP-адрес; узел полевой шины и клиентский компьютер должны находиться в одной подсети.

Возможны следующие действия:

- Включение DHCP
- Отключение DHCP

8.2.2.1 Включение DHCP

ПРИМЕЧАНИЕ

Для активации программной настройки установите на переключателе выбора адреса значение 255!
Установите на переключателе выбора адреса значение 255 для отключения DIP-переключателя и включения DHCP.
Чтобы изменения конфигурации вступили в силу, после настройки переключателя выбора адреса перезапустите узел полевой шины.

8.2.2.2 Отключение DHCP

ПРИМЕЧАНИЕ

Для присвоения постоянного адреса необходимо отключить BootP!
Для присвоения IP-адреса контроллеру полевой шины на постоянной основе необходимо отключить BootP.
Это предотвращает получение каплером полевой шины нового запроса BootP.

Отключить DHCP можно двумя способами:

- отключение DHCP с помощью переключателя выбора адреса;
- отключение DHCP с помощью веб-интерфейса управления.

Отключение DHCP с помощью переключателя выбора адреса

ПРИМЕЧАНИЕ

Не устанавливайте снова на переключателе выбора адреса значения 0 или 255!
Не устанавливайте снова на переключателе выбора адреса значения 0 или 255, так как при этом DIP-переключатель автоматически отключается и устанавливается присвоение IP-адресов через программную настройку.

1. Установите переключателем выбора адреса для значение от 1 до 254, при этом действует IP-адрес DIP-переключателя, сохранённый в контроллере полевой шины (с изменённым идентификатором хоста = значению DIP-переключателя).
   (Пример: если в контроллере полевой шины сохранен IP-адрес DIP-переключателя 10.127.3, и на переключателе установлено значение 50 (в двоичном коде 00110010), то контроллер полевой шины получит адрес 10.127.3.50).
2. Чтобы изменения конфигурации вступили в силу, после настройки переключателя выбора адреса перезапустите каплер полевой шины.

Отключение DHCP с помощью веб-интерфейса управления

ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы активировать программную настройку, установите на переключателе выбора адреса значение 0!
Установите на переключателе выбора адреса значение 0, чтобы отключить выбор адреса с помощью DIP-переключателя или DHCP.

1. Установите на переключателе выбора адреса значение 0.
2. Запустите веб-браузер (например, MS Internet Explorer или Mozilla) и введите в адресной строке IP-адрес, присвоенный своему узлу полевой шины.
3. Для подтверждения нажмите клавишу **[Enter]**.
   Загрузится начальная страница веб-интерфейса управления (WBM).
4. В левом меню выберите пункт «Port».
5. В окне запроса введите имя пользователя и пароль (по умолчанию user = «admin», password = «wago» или user = «user», password = «user»).
   Загрузится HTML-страница «Port configuration» (настройка порта):

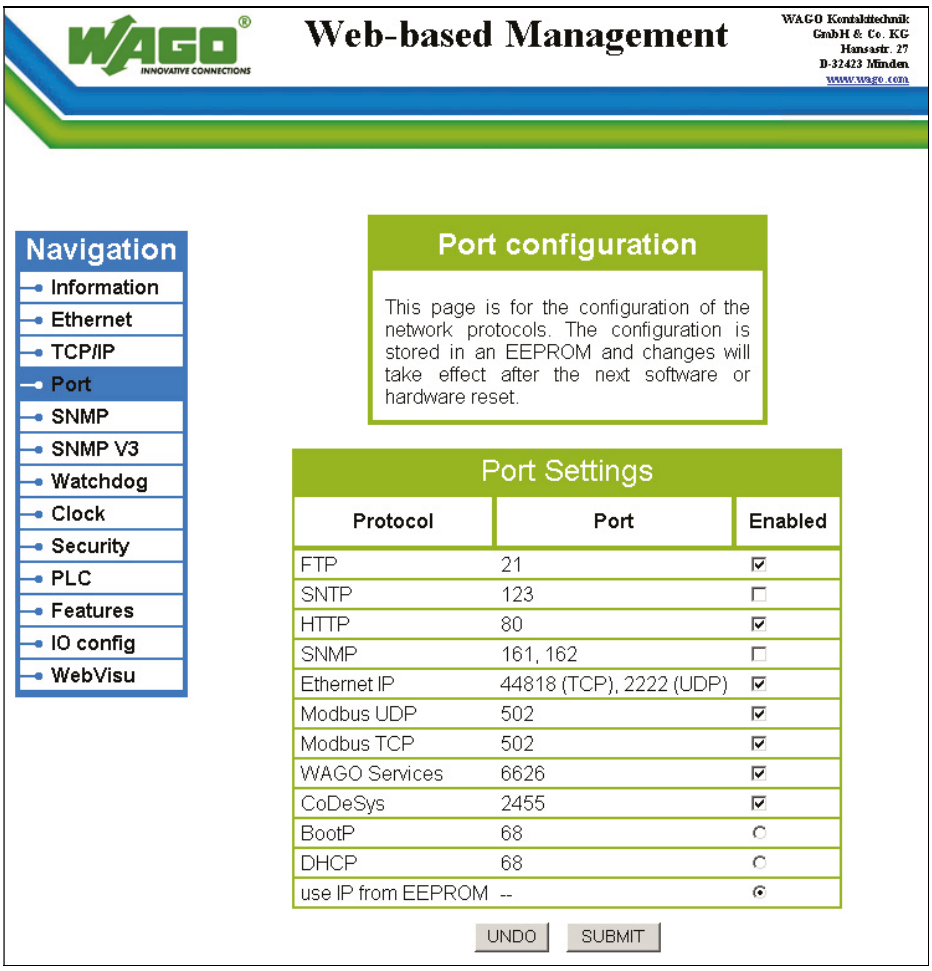


Рис. 50. WBM-страница «Port»

6. Запретите DHCP, выбрав вариант «**BootP**» или «**use IP from EEPROM**».

7. Для передачи изменений в узел полевой шины нажмите кнопку [**SUBMIT**].

8. Чтобы настройки из веб-интерфейса вступили в силу, перезапустите узел полевой шины.

8.2.3 Присвоение IP-адреса с помощью сервера BootP

Для присвоения фиксированного IP-адреса можно использовать BootP-сервер или программу ПЛК.

Для присвоения адреса с помощью программы ПЛК можно использовать функциональный блок «Ethernet_Set_Network_Config» библиотеки «Ethernet.lib», встроенной в WAGO-I/O-*PRO*.

Присвоение IP-адреса с помощью BootP-сервера зависит от соответствующей программы BootP. Порядок работы описан в руководстве соответствующей программы или в системе встроенной помощи.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для активации программной настройки установите на переключателе выбора адреса значение 0!
Установите на переключателе выбора адреса значение 0, чтобы отключить DIP-переключатель и разрешить программную настройку с помощью BootP.
Чтобы изменения конфигурации вступили в силу, после настройки переключателя выбора адреса перезапустите узел полевой шины.

ПРИМЕЧАНИЕ

Присвоение IP-адреса с помощью маршрутизатора невозможно!
IP-адрес присваивается при подключении через соединительный кабель, коммутаторы, концентраторы или через прямое подключение перекрёстным кабелем. Адреса не могут присваиваться через маршрутизатор.

ПРИМЕЧАНИЕ

Протокол BootP должен быть включен через веб-интерфейс!
Обратите внимание, что BootP необходимо включить через внутренние веб-страницы системы WBM на HTML-странице «Port configuration».
В состоянии поставки протокол BootP включен по умолчанию.

ИНФОРМАЦИЯ

Дополнительная информация
Присваивать IP-адреса с помощью сервера WAGO-BootP можно в любой операционной сис-теме семейств Windows и Linux. Помимо сервера WAGO-BootP могут использоваться и другие серверы BootP.

ИНФОРМАЦИЯ

Более подробная информация о сервере WAGO-BootP
ПО «WAGO-BootP-Server 759-315» доступно бесплатно на диске «AUTOMATION Tools and Docs» (артикул: 0888-0412) или на веб-сайте http://www.wago.com в разделе Downloads ➜ AUTOMATION ➜ 759-315 WAGO-BootP-Server.

Возможны следующие действия:

- Запись MAC-адреса
- Запись IP-адреса
- Присвоение IP-адреса и включение BootP
- Отключение BootP

8.2.3.1 Запись MAC-адреса

1. Запишите MAC-адрес контроллера (см. бирку или наклейку).
   Если полевая шина уже подключена, выключите питание контроллера полевой шины, затем извлеките контроллер из сборки узла и прочитайте MAC-адрес контроллера.

MAC-адрес указывается на задней стенке контроллера или на наклейке на его боковой стенке.

MAC-адрес контроллера полевой шины: 00 : 30 : DE :__:__:__

2. Установите контроллер полевой шины в сборку узла.
3. Механически и электрически собранный узел подключите с помощью кабеля полевой шины к свободному интерфейсу компьютера.
   Для такого подключения клиентский ПК должен иметь сетевую плату.
   Скорость передачи данных контроллера будет зависеть от сетевой платы клиентского ПК.
4. Запустите клиентский компьютер, который берет на себя функцию ведущего устройства шины и сервера BootP.
5. Включите питание контроллера (блок питания 24 В пост. тока).

После включения питания контроллер инициализируется. Контроллер полевой шины определяет конфигурацию модулей ввода/вывода и создаёт образ процесса. В процессе пуска индикатор «I/O» мигает красным цветом. Через непродолжительное время индикатор «I/O» начинает постоянно светиться зелёным цветом, указывая на переход контроллера полевой шины в рабочее состояние.

Если во время пуска возникает ошибка, на которую указывает мигание красного индикатора «I/O», прочитайте код и аргумент ошибки и устраните её причины.

ИНФОРМАЦИЯ

Более подробная информация о сигналах СИД
Точное описание сигналов приведено в разделе «Диагностика > Светодиодная сигнализация».

Коды и аргументы ошибок обозначаются последовательностями вспышек светодиода. Пример: код ошибки 6 с последующим аргументом 4 после запуска контроллера обозначается миганием светодиода «I/O»: шесть вспышек обозначают код, последующие четыре вспышки обозначают аргумент. Эта ошибка указывает на отсутствие IP-адреса.

8.2.3.2 Определение IP-адресов

1. Если клиентский ПК уже интегрирован в сеть IP, то можно определить его IP-адрес, выбрав в меню **Пуск** пункт **Панель управления**.
2. Дважды щёлкните иконку **Сетевые подключения**.
   Откроется окно сетевых подключений.

Для Windows NT:

- перейдите на вкладку **Протоколы**;
- установите флажок TCP/IP.

Для Windows 2000 или XP:

- Выберите необходимое подключение.
- Щёлкните правой кнопкой мыши по этом подключению. В контекстном меню выберите пункт «Свойства».
- Установите флажок **Протокол Интернета (TCP/IP)**

ПРИМЕЧАНИЕ

При необходимости переустановите компоненты TCP/IP из дистрибутива ОС!
Если компонент «Протокол Интернета (TCP/IP)» отсутствует, установите соответствующие компоненты TCP/IP и перезагрузите компьютер.
Для этого понадобится установочный диск WindowsNT, 2000 или XP.

3. Нажмите кнопку **Свойства**.
4. В окне свойств появятся IP-адрес, маска подсети и, при необходимости, адрес шлюза клиентского ПК. Запишите эти значения:

   IP-адрес клиентского ПК: _ _ _ . _ _ _ . _ _ _ . _ _ _
   Маска подсети: _ _ _ . _ _ _ . _ _ _ . _ _ _
   Шлюз: _ _ _ . _ _ _ . _ _ _ . _ _ _

5. Выберите подходящий IP-адрес для узла полевой шины.

ПРИМЕЧАНИЕ

Присвойте клиентскому ПК фиксированный IP-адрес и укажите общую подсеть!
Обратите внимание, что клиентский ПК, на котором работает BootP-сервер, должен иметь фиксированный IP-адрес; узел полевой шины и клиентский компьютер должны находиться в одной подсети.

6. Запишите выбранный IP-адрес:

   IP-адрес узла полевой шины: _ _ _ . _ _ _ . _ _ _ . _ _ _

8.2.3.3 Присвоение IP-адреса и включение BootP

1. Способом, зависящим от программного обеспечения BootP, установите требуемый IP-адрес для узла полевой шины.
2. Включите механизм запроса/ответа протокола BootP способом, зависящим от программного обеспечения BootP.
3. Чтобы применить новый IP-адрес, используйте аппаратный сброс – перезагрузку узла полевой шины (выключите питание примерно на 2 с, а затем включите снова).

8.2.3.4 Отключение BootP

Когда протокол BootP активен, контроллеру необходим постоянный доступ к BootP-серверу. Если после сброса по включению питания BootP-сервер недоступен, то сеть остаётся в неактивном состоянии.

В этом случае необходимо отключить протокол BootP, чтобы контроллер использовал сконфигурированный IP-адрес из ЭППЗУ; это устраняет необходимость в постоянной доступнос-ти BootP-сервера.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для присвоения постоянного адреса необходимо отключить BootP!
Для присвоения контроллеру полевой шины нового постоянного IP-адреса необходимо отключить BootP.
Это предотвращает получение каплером полевой шины нового запроса BootP.

ПРИМЕЧАНИЕ

При отключении протокола BootPIP-адрес не теряется!
Если протокол BootP отключен после назначения адресов, то записанный IP-адрес сохраняется даже после длительного пропадания питания или извлечения контроллера из сборки.

Протокол можно отключить с помощью веб-интерфейса управления.

Отключение BootP с помощью веб-интерфейса управления

1. На клиентском компьютере запустите **веб-браузер** (например, Microsoft Internet Explorer) для просмотра HTML-страниц.
2. В адресную строку браузера введите **IP-адрес** узла полевой шины и нажмите **[Return]**.

Появится диалоговое окно с запросом пароля. Оно обеспечивает безопасный доступ для трёх категорий пользователей: администратор, гость и пользователь.

3. Для доступа с правами администратора введите имя пользователя «admin» и пароль «wago».

В окне браузера отобразится стартовая страница с информацией о контроллере полевой шины. К другой информации можно перейти по гиперссылкам в левой навигационной панели.

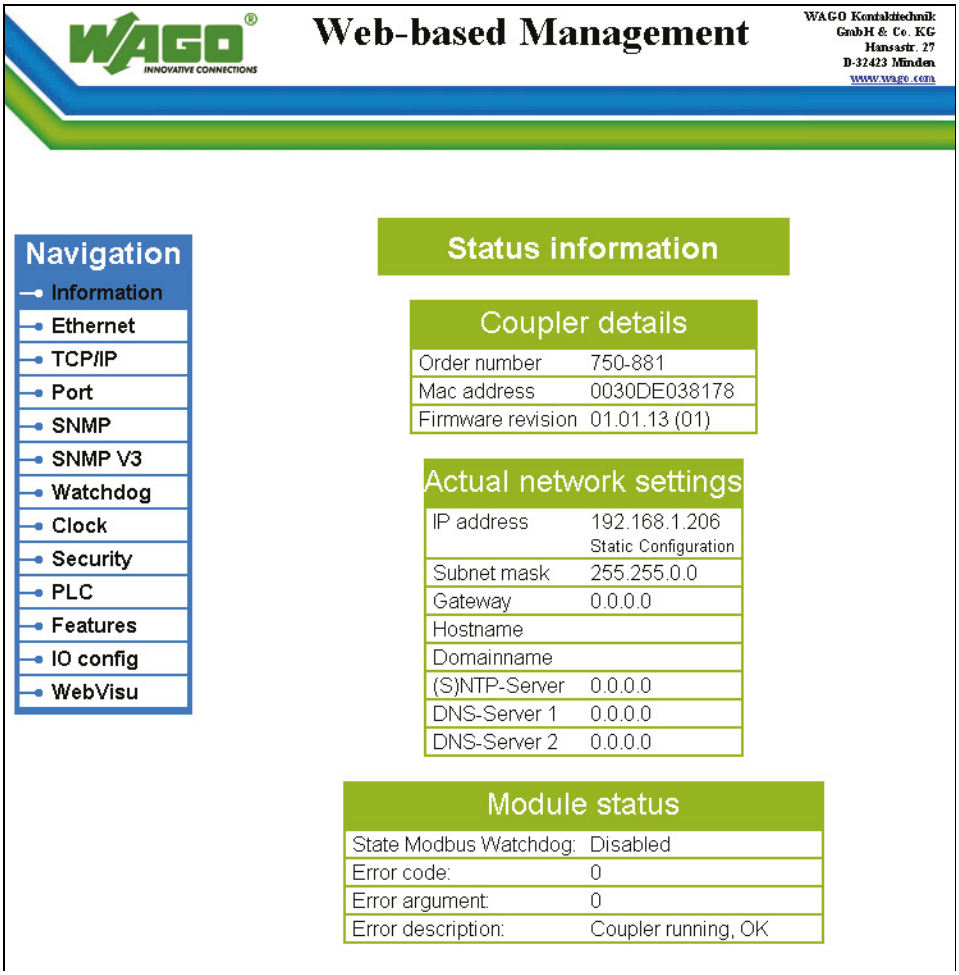


Рис. 51. WBM-страница «Information»

ПРИМЕЧАНИЕ

Для отображения страниц веб-интерфейса управления отключите прокси-сервер!
Если эти страницы локального доступа к узлам полевой шины не отображаются, то необходимо определить в свойствах веб-браузера исключение, позволяющее не использовать прокси-сервер для IP-адресов этих узлов.

ПРИМЕЧАНИЕ

IP-адрес контроллера в сети может быть изменен сервером DHCP!
Если протокол DHCP включён и в сети установлен сервер DHCP (например, маршрутизатор с активной функцией DHCP-сервера), то после нарушения питания (сбоя питания контроллера 24 В постоянного тока) адреса выделяются автоматически из диапазона адресов DHCP-сервера.

Иначе говоря, все каплеры / контроллеры полевой шины с активным протоколом DHCP получат новые IP-адреса!

4. В левой навигационной панели щелкните «**Port**», чтобы открыть HTML-страницу для выбора протокола.

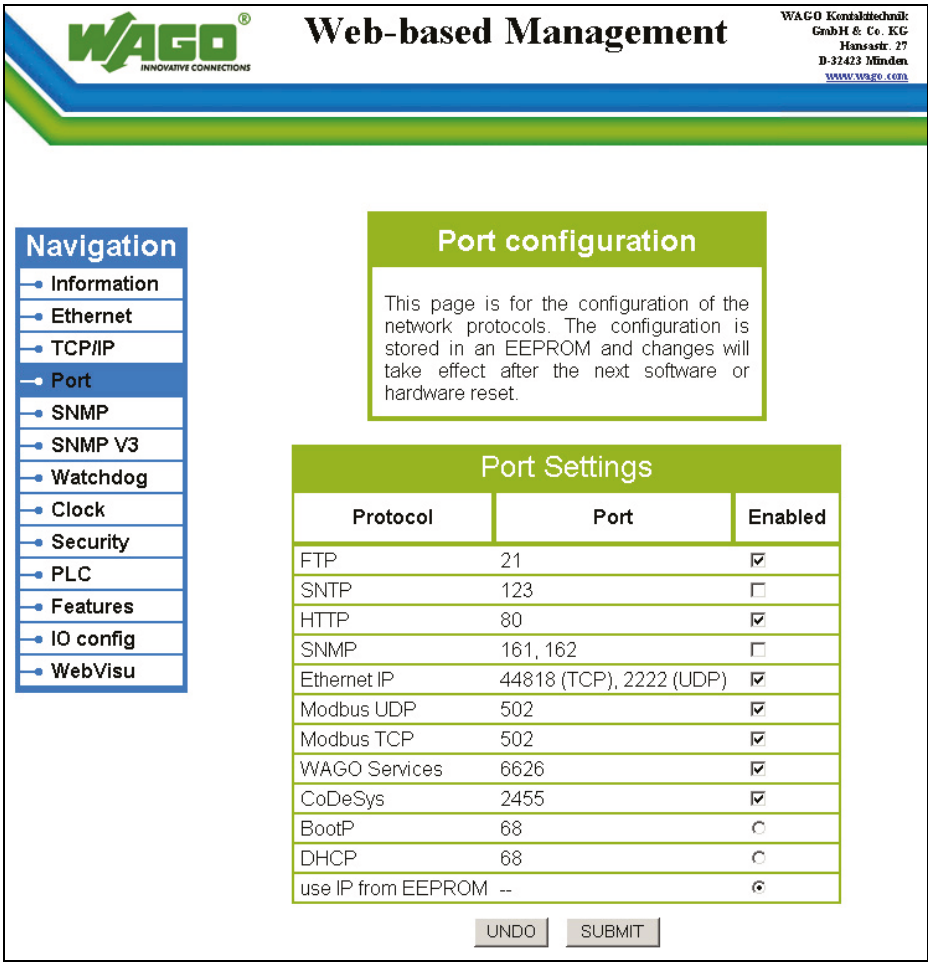


Рис. 52. WBM-страница «Port»

Отобразится список всех протоколов, поддерживаемых контроллером.

5. Выберите «**DHCP**» или «**use IP from EEPROM**».
   После этого протокол BootP отключается.

Аналогичным образом можно отключить любые другие ненужные протоколы или выбрать и активировать нужные протоколы.

Поскольку связь по каждому протоколу осуществляется через разные порты, то можно иметь несколько одновременно активных протоколов, по которым будет осуществляться передача данных.

6. Нажмите **SUBMIT**, затем отключите питание контроллера (аппаратный сброс) или переведите переключатель выбора режимов работы в нижнее положение. Настройки протокола будут сохранены и контроллер будет готов к работе.

Например, если вы активировали протокол MODBUS/TCP, то можно также выбрать и выполнить требуемые функции MODBUS, используя мастер MODBUS, например, запросить конфигурацию модуля через регистр 0x2030.

Если вы запустили ПО WAGO-I/O-*PRO*, то вы можете программировать контроллер по каналу Ethernet с помощью ПО WAGO-I/O-*PRO* и программ стандарта МЭК 61131-3.

8.2.3.5 Причины сбоев при присвоении IP-адреса.

- MAC-адрес контроллера не соответствует записанному в файле «bootstrap.txt».
- Клиентский ПК, на котором работает BootP-сервер, не находится в той же подсети, что и контроллер; т.е. IP-адреса не соответствуют друг другу.
  Пример: IP-адрес клиентского ПК: 192.168.0.10, IP-адрес контроллера: 10.1.254.5.
- Клиент и/или контроллер не подключены к сети Ethernet.
- Низкое качество сигнала (используйте коммутаторы или концентраторы).

8.3 Проверка работы узла полевой шины

ИНФОРМАЦИЯ

Более подробная информация о считывании IP-адреса:
Для просмотра текущего IP-адреса можно использовать программу WAGO-ETHERNET-Settings. Выполните действия, описанные в разделе «Присвоение IP-адреса с помощью программы WAGO-ETHERNET-Settings».

1. Чтобы убедиться в корректности IP-адреса и протестировать связь с узлом полевой шины, сначала выключите напряжение питания узла полевой шины.
2. Создайте между клиентским компьютером и узлом полевой шины соединение, отличное от последовательного.

После включения питания контроллер инициализируется. Контроллер полевой шины определяет конфигурацию модулей ввода/вывода и создаёт образ процесса. В процессе запуска индикатор «I/O» мигает красным цветом. Через непродолжительное время индикатор «I/O» начинает постоянно светиться зелёным цветом, указывая на переход контроллера полевой шины в рабочее состояние.

Если во время запуска возникает ошибка, на которую указывает мигание красного индикатора «I/O», считайте код и аргумент ошибки и устраните её причину.

ИНФОРМАЦИЯ

Более подробная информация о сигналах светодиодных индикаторов
Точное описание сигналов приведено в разделе «Диагностика > Светодиодная сигнализация».

3. Для проверки вновь назначенного IP-адреса каплера откройте окно DOS, выбрав пункт **Программы > Командная строка** в меню **Пуск**.
4. В окне DOS введите команду «**ping**» с IP-адресом каплера в следующем формате:
   ping [пробел] XXX . XXX . XXX . XXX (=IP-адрес).

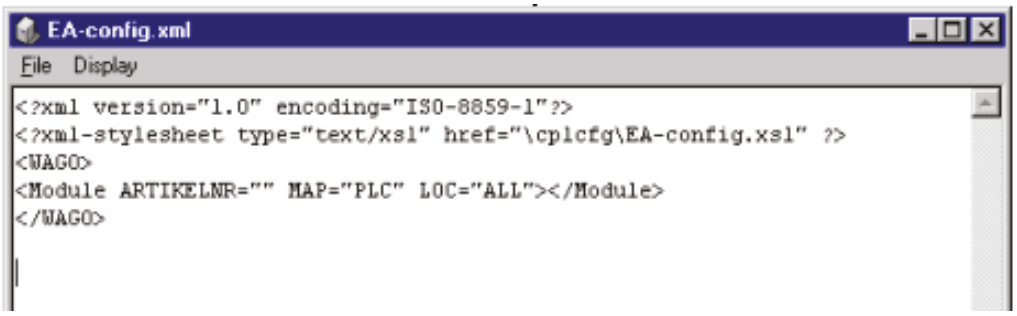


Рис. 53. Пример проверки функционирования узла полевой шины

5. Нажмите клавишу [**Enter**]. Компьютер получит запрос от каплера, который отобразится в окне DOS. В случае ошибки отображается сообщение о превышении времени ожидания. Сравните свои записи с присвоенным IP-адресом и проверьте все соединения.
6. При успешном выполнении теста можете закрыть окно DOS.
   Узел полевой шины готов для передачи данных.

8.4 Подготовка файловой системы флеш-памяти

Чтобы использовать веб-интерфейс контроллера полевой шины для выполнения всех настроек, необходимо подготовить файловую систему флеш-памяти.

При поставке контроллера файловая система флеш-памяти уже подготовлена.

Однако если файловая система контроллера не инициализирована или была по ошибке уничтожена, то сначала её необходимо скопировать во флеш-память, чтобы потом получить к ней доступ.

ЗАМЕЧАНИЕ

Не присоединяйте коммуникационный кабель 750-920 при включённом питании!
Во избежание повреждения интерфейса связи не подключайте и не отключайте коммуникационный кабель 750-920 под напряжением! Питание каплера полевой шины должно быть отключено!

ПРИМЕЧАНИЕ

При форматировании все данные стираются.
Обратите внимание, что в процессе форматирования стираются все данные и параметры настройки. Используйте эту функцию, только если файловая система флеш-памяти не была инициализирована или была удалена по ошибке.

1. Выключите питание контроллера полевой шины.
2. Подключите коммуникационный кабель 750-920 к конфигурационному интерфейсу контроллера полевой шины и к свободному последовательному порту компьютера.
3. Включите питание контроллера полевой шины.

После включения питания контроллер инициализируется. Контроллер полевой шины определяет конфигурацию модулей ввода/вывода и создаёт образ процесса. В процессе запуска индикатор «I/O» мигает красным цветом. Через непродолжительное время индикатор «I/O» начинает постоянно светиться зелёным цветом, указывая на переход контроллера полевой шины в рабочее состояние.

Если во время запуска возникает ошибка, на которую указывает мигание красного индикатора «I/O», считайте код и аргумент ошибки и устраните её причину.

ИНФОРМАЦИЯ

Более подробная информация о сигналах светодиодных индикаторов
Точное описание сигналов приведено в разделе «Диагностика > Светодиодная сигнализация».

4. Запустите программу **WAGO-ETHERNET-Settings**.
5. Для форматирования файловой системы выберите в верхней строке меню команду «**Format**».
   Признаком завершения форматирования служит сообщение в окне статуса: «Formatting flash disk successfully done» (Форматирование флеш-диска успешно завершено).
6. Для извлечения веб-страниц файловой системы флеш-памяти выберите в верхней строке меню команду «**Extract**».
   Процесс продолжается несколько секунд, после чего в окне статуса появляется сообщение «Extracting files successfully done» (Извлечение файлов успешно завершено).

ПРИМЕЧАНИЕ

После выполнения команд Format / Extract перезапустите каплер / контроллер!
Чтобы веб-страницы могли отображаться после команд Format / Extract, перезапустите каплер / контроллер полевой шины.

8.5 Синхронизация часов реального времени

Часы реального времени контроллера полевой шины позволяют указывать дату и время для файлов в файловой системе флеш-памяти.

При пуске синхронизируйте часы реального времени с текущим временем компьютера. Есть два варианта синхронизации часов реального времени:

- синхронизация часов реального времени с помощью программы **WAGO-ETHERNET-Settings**;
- синхронизация часов реального времени с помощью **веб-интерфейса управления**.

Синхронизация часов реального времени с помощью программы WAGO-ETHERNET-Settings

1. Выключите питание контроллера полевой шины.
2. Подключите коммуникационный кабель 750-920 к конфигурационному интерфейсу контроллера полевой шины и к свободному последовательному порту компьютера.
3. Включите питание контроллера полевой шины.

После включения питания контроллер инициализируется. Контроллер полевой шины определяет конфигурацию модулей ввода/вывода и создаёт образ процесса. В процессе запуска индикатор «I/O» мигает красным цветом. Через непродолжительное время индикатор «I/O» начинает постоянно светиться зелёным цветом, указывая на переход контроллера полевой шины в рабочее состояние.

Если во время запуска возникает ошибка, на которую указывает мигание красного индикатора «I/O», считайте код и аргумент ошибки и устраните её причину.

ИНФОРМАЦИЯ

Более подробная информация о сигналах светодиодных индикаторов
Точное описание сигналов приведено в разделе «Диагностика > Светодиодная сигнализация».

4. Запустите программу **WAGO Ethernet Settings**.
5. Перейдите на вкладку **Real-time Clock**.

Рис. 54. Пример синхронизации часов реального времени в программе ETHERNET Settings.

6. Нажмите кнопку «Synchronize» со значком часов.

Синхронизация часов реального времени с помощью веб-интерфейса управления.

1. Запустите веб-браузер (например, MS Internet Explorer или Mozilla) и введите в адресной строке IP-адрес, присвоенный своему узлу полевой шины.
2. Для подтверждения нажмите клавишу **[Enter]**.
   Загрузится начальная страница веб-интерфейса.
3. В левом меню выберите пункт «Clock».
4. В окне запроса введите имя пользователя и пароль (по умолчанию user = «admin», password = «wago» или user = «user», password = «user»).
   Загрузится HTML-страница «Clock configuration» (настройка часов):

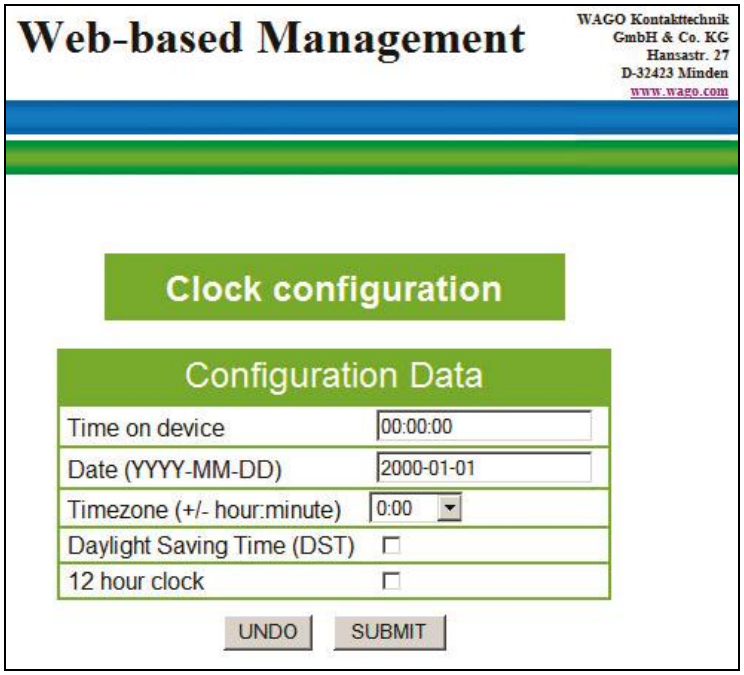


Рис. 1. Пример настройки часов на странице WBM

5. Введите в поля «Time on device» (Время на устройстве), «Date» (Дата) и «Timezone» (Часовой пояс) текущие значения и при необходимости установите флажок «Daylight Saving Time (DST)» (Переход на летнее время).
6. Для передачи изменений в узел полевой шины нажмите кнопку [**SUBMIT**].
7. Чтобы настройки из веб-интерфейса вступили в силу, перезапустите узел полевой шины.

8.6 Возврат к заводским настройкам

Для возврата к заводским настройкам выполните следующие действия:

1. Выключите питание контроллера полевой шины.
2. Подключите коммуникационный кабель 750-920 к конфигурационному интерфейсу контроллера полевой шины и к свободному последовательному порту компьютера.
3. Включите питание контроллера полевой шины.
4. Запустите программу **WAGO-ETHERNET-Settings**.
5. В верхней строке меню выберите **Default** и нажмите **[Yes]** для подтверждения.

Перезапуск узла полевой шины выполняется автоматически. После пуска устанавливаются параметры, принятые по умолчанию.

9 Программирование контроллера PFC с помощью WAGO-I/O-*PRO*

При использовании программ стандарта EC 61131-3 программируемый контроллер полевой шины Ethernet 750-880 помимо функций каплера полевой шины может также выполнять функции ПЛК. Прикладная программа стандарта IEC 61131-3 создаётся с помощью ПО программирования WAGO-I/O-*PRO*.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для программирования в веб-системе управления активируйте опцию «CoDeSys»!
Обратите внимание, что для программирования контроллера по стандарту IEC 61131-3 через сеть Ethernet требуется установить флажок в поле CoDeSys на веб-странице «Port Configuration» (установлен по умолчанию).
Для программирования также можно подключить клиентский ПК к контроллеру сервисным кабелем.

Описание процесса программирования с помощью ПО WAGO-I/O-*PRO* выходит за рамки настоящего руководства. Вместе с тем, в последующих разделах приведена важная информация о создании проектов в WAGO-I/O-PPO и о специальных модулях, которые можно использовать для программирования контроллера полевой шины Ethernet.

Также приводятся пояснения о порядке передачи программы стандарта IEC 61131-3 и загрузки подходящих коммуникационных драйверов.

ИНФОРМАЦИЯ

Дополнительная информация:
Подробное описание использования ПО приводится в руководстве на WAGO-I/O-PPO. Это руководство можно загрузить с веб-сайта www.wago.com в разделе Documentation ➔ WAGO-I/O-SYSTEM 759 ➔ WAGO- I/O-PRO ➔ 759-333.

1. Запустите программу через **Пуск \ Программы \ WAGO-I/O-*PRO***.
2. Создайте новый проект через меню **File / New**.

Появится диалоговое окно, в котором можно установить таргет-систему (целевую) для программирования.

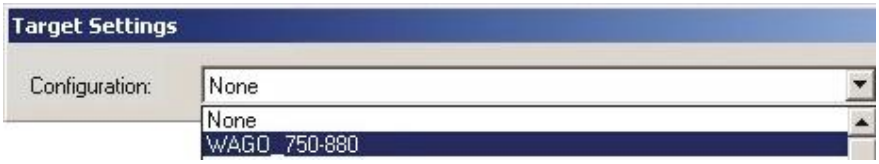


Рис. 55. Диалоговое окно настроек таргет-системы

3. Выберите контроллер WAGO 750-880 ETHERNET с 32-разрядным ЦПУ и многозадачной ОС, выбрав пункт **WAGO_750-880**, затем нажмите кнопку **OK**.

4. В появившемся диалоговом окне выберите тип программы (IL, LD, FBD, SFC, ST или CFC).

Чтобы убедиться в возможности корректного доступа ко всем данным модуля ввода-вывода в новом проекте, сначала скомпилируйте конфигурацию модуля ввода-вывода на основе существующего оборудования узла полевой шины и запишите её в файл конфигурации EA-config.xml.

Этот файл определяет, разрешен ли доступ для записи в модули из программы IEC 61131-3 из сети Modbus/TCP или из сети Ethernet/IP.

Как будет рассмотрено далее, этот файл может быть сгенерирован с помощью плагина WAGO I/O Configurator.

9.1 Конфигурирование с помощью I/O Configurator из состава WAGO-I/O-*PRO*

I/O Configurator представляет собой плагин, встроенный в WAGO-I/O-*PRO* и предназначенный для присвоения адресов модулям в контроллере.

1. В левой половине экрана интерфейса WAGO-I/O-*PRO* выберите вкладку **Resources**.
2. В дереве щёлкните мышью узел **Control system configuration** (настройка системы управления). Запустится I/O Configurator.
3. Разверните ветвь **Hardware configuration** (настройка оборудования) в дереве вместе с вложенной ветвью **K Bus**.
4. Щёлкните правой кнопкой мыши узел **KBus** или **I/O module** для доступа к меню добавления и присоединения модулей ввода-вывода.
5. Щёлкнув правой кнопкой мыши узел **KBus** и выбрав команду меню **Attach sub-element** (присоединить подэлемент), можно выбрать требуемый модуль ввода-вывода из каталога модулей.
   (В новой версии I/O Configurator для открытия каталога модулей ввода-вывода необходимо дополнительно щёлкнуть кнопку **Add**).
6. Присоедините выбранный модуль в конец структуры **KBus** командой **Insert**, затем нажмите **OK**. После этого команда «Insert element» становится неактивной.
7. Для вставки модуля ввода-вывода перед выбранным модулем ввода-вывода в структуре KBus щёлкните правой кнопкой мыши уже выбранный модуль ввода-вывода и выберите команду **Insert element**. После этого команда «Insert sub-element» становится неактивной.

Эти команды также доступны через подменю **Insert** основного меню главного окна.
Диалоговое окно «I/O configuration» для выбора модулей открывается командами **Attach sub-element** (присоединить подэлемент) и **Insert element** (вставить элемент). В этом диалоговом окне можно расположить все необходимые модули в конфигурации узла.

8. Разместите все требуемые модули ввода-вывода на экране так, чтобы их расположение соответствовало конфигурации физического узла.

Заполните древовидную структуру в этом процессе для каждого модуля, передающего или принимающего данные.

ПРИМЕЧАНИЕ

Структура модулей ввода-вывода в приложении WAGO I/O Configurator должна соответствовать физической структуре узла!
Количество модулей, которые передают или принимают данные, должно соответствовать имеющемуся оборудованию (кроме модулей питания, расширения или оконечных модулей). Количество входных и выходных битов или байтов для отдельных модулей ввода-вывода приводится в соответствующем описании конкретных модулей.

ПРИМЕЧАНИЕ

Дополнительная информация
Чтобы получить дополнительную информацию о модуле ввода-вывода, выберите этот модуль либо из каталога, либо из текущей конфигурации, затем нажмите кнопку «Data Sheet» (технические данные). При этом модуль отобразится в отдельном окне вместе со своими техническими данными. Текущую версию технических данных можно найти в разделе Documentation веб-сайта http://www.wago.com.

9. Чтобы подтвердить конфигурацию узла и закрыть диалоговое окно, нажмите **OK**.

При этом адреса для конфигурирования системы управления пересчитываются, также обновляется структура дерева для конфигурации.

При необходимости можно также изменить полномочия авторизации для отдельных модулей ввода-вывода, если к ним нужно получить доступ через шину (Modbus/TCP/IP или Ethernet/IP). Первоначально для каждого добавляемого модуля ввода-вывода задан доступ с правами записи из ПЛК. Чтобы изменить эту настройку, выполните следующее:

10. Щёлкните мышью модуль в конфигурации.

11. В правом диалоговом окне на вкладке «Module parameters» определите для каждого модуля, откуда должен осуществляться доступ к данным этого модуля.

Для этого нужно выбрать в столбце «Value» одно из следующих значений:

- PLC (стандартная настройка) — доступ из ПЛК;
- fieldbus 1 — доступ из шины MODBUS/TCP;
- fieldbus 2 — доступ из шины Ethernet/IP.

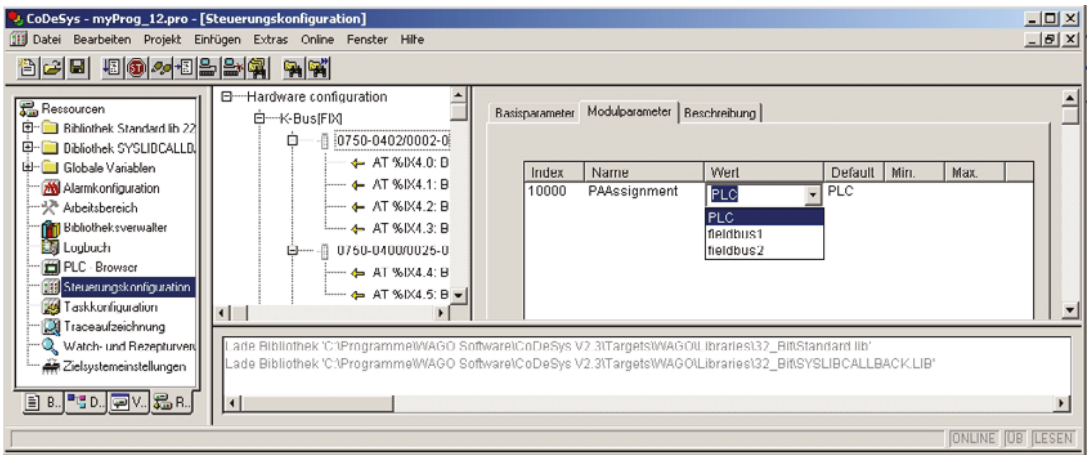


Рис. 56. Доступ с правом записи через вкладку «Параметры модуля»

После этих выполнения этих настроек можно начинать программирование по стандарту IEC 61131-3.

Конфигурационный файл EA-config.xml автоматически создаётся и записывается в контроллер при переносе проекта (меню **Project>Transfer / transfer all**) и его загрузке в контроллер полевой шины.

ПРИМЕЧАНИЕ

При прямой записи по аппаратному адресу через MODBUS выбирайте «fieldbus 1»!
При необходимости выполнения прямой записи по аппаратному адресу через шину MODBUS выбирайте вариант «fieldbus 1». В противном случае модули будут привязаны к ПЛК, что сделает невозможной запись из другого источника.

ИНФОРМАЦИЯ

Дополнительная информация
Подробное описание использования ПО приводится в руководстве WAGO-I/O-PPO. Это руководство можно загрузить с веб-сайта www.wago.com в разделе Documentation ➜ WAGO-I/O-SYSTEM 759 ➜ WAGO-I/O-PRO ➜ 759-333.

9.1.1 Конфигурирование с помощью файла EA-config.xml

Файл EA-config.xml можно также создать с помощью редактора и записать в каталог «/etc» с помощью FTP.

В данном разделе описывается конфигурирование с помощью файла EA-config.xml, уже записанного в контроллер.

ПРИМЕЧАНИЕ

Конфигурационные записи в WAGO-I/O-PRO перезаписывают файл EA-config.xml при загрузке!
Если нужно выполнить назначение модуля непосредственно с помощью файла «EAconfig.xml», хранящегося в контроллере, то не следует перед этим сохранять данные конфигурации в WAGO-I/O-PRO, поскольку этот файл замещается записями вWAGO-I/O-PRO при каждой загрузке.

1. Запустите любой FTP-клиент. Можно также использовать FTP-клиент Windows в командной строке DOS:
   ftp://[IP-адрес контроллера], например, ftp://192.168.1.201
2. Введите **admin** в поле имени пользователя и **wago** в качестве пароля.

Файл EA-config.xml расположен в каталоге «etc».

3. Скопируйте этот файл в локальный каталог на компьютере и откройте его в текстовом редакторе (например, WordPad).

В файле уже имеется следующая информация:

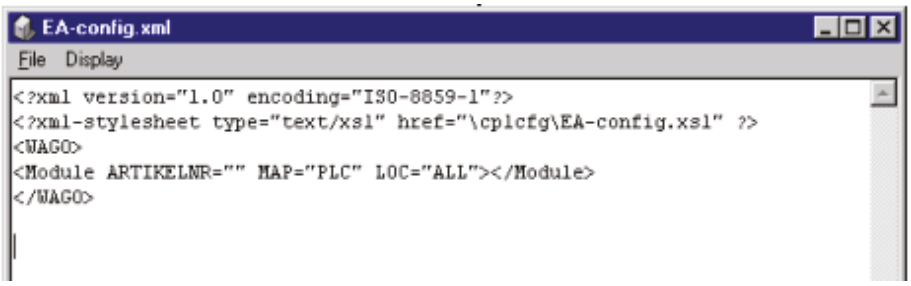


Рис. 57. Файл EA-config.xml

В четвертой строке содержится необходимая информация для первого модуля ввода-вывода.

Запись MAP=PLC присваивает полномочия на запись программе IEC 61131-3 для первого модуля.

4. При необходимости разрешить доступ через шину MODBUS/TCP замените «PLC» на «FB1», а для доступа через шину Ethernet/IP замените «PLC» на «FB2»:
   <Module ARTIKEL NUMBER=" " MAP="PLC" LOC="ALL"></Module>
   <Module ARTIKEL NUMBER=" " MAP="FB1" LOC="ALL"></Module>
5. После этого заполните четвертую строку для каждого отдельного модуля, используя этот синтаксис, и установите соответственно назначенные права доступа.

ПРИМЕЧАНИЕ

Количество записей строки должно соответствовать числу используемых модулей ввода-вывода!
Если нужно выполнить назначение модуля непосредственно с помощью файла «EAconfig.xml», хранящегося в контроллере, то не следует перед этим сохранять данные конфигурации в WAGO-I/O-PRO, поскольку этот файл замещается записями вWAGO-I/O-PRO при каждой загрузке.

Сохраните файл и загрузите его в файловую систему контроллера через клиент FTP.

После этого можно начать программирование по IEC 61131-3.

ИНФОРМАЦИЯ

Дополнительная информация
Подробное описание использования программного обеспечения приводится в руководстве по WAGO-I/O-PRO. Это руководство можно загрузить с веб-сайта http://www.wago.com в разделе Documentation ➔ WAGOSoftware ➔ WAGO-I/O-PRO ➔ 759-333.

9.2 Библиотеки ETHERNET для WAGO-I/O-*PRO*

В системе WAGO-I/O-*PRO* имеются различные библиотеки для задач программирования IEC 61131-3. В этих библиотеках содержатся функциональные блоки универсального применения, облегчающие и ускоряющие создание программ.

После присоединения библиотек функциональные блоки, функции и типы данных становятся доступными для использования аналогично тем, которые вы определили индивидуально.

ИНФОРМАЦИЯ

Дополнительная информация
Все библиотеки содержатся на установочном диске WAGO-I/O-PRO. Их можно также загрузить с веб-сайта http://www.wago.com в разделе Downloads ➜ AUTOMATION.

Далее рассматриваются специальные библиотеки проектов ETHERNET для WAGO- I/O-*PRO*.

Таблица 45. Библиотеки ETHERNET для WAGO-I/O-*PRO*

Библиотека	Описание
Ethernet.lib	Функциональные блоки для связи по сети Ethernet.
WAGOLibEthernet_01.lib	Функциональные блоки, которые могут установить связь по протоколу TCP с удалённым сервером или клиентом для обмена данными с любым возможным сервером или клиентом UDP по протоколу UDP.
WAGOLibModbus IP 01.lib	Функциональные блоки, устанавливающие связь с одним или несколькими ведомыми устройствами.
ModbusEthernet_04.lib	Функциональные блоки, предназначенные для обмена данными с несколькими ведомыми устройствами MODBUS / TCP / UDP, и функциональный блок, представляющий собой сервер MODBUS, распределяющий службы MODBUS по массиву слов.
SysLibSockets.lib	Функциональный блок, предназначенный для доступа к сокетам для связи через TCP/IP и UDP.
WagoLibSockets.lib	Функциональные блоки, предназначенные для доступа к сокетам для связи через TCP/IP и UDP. Содержат функции, дополняющие библиотеку SysyLibSockets.lib.
Mail 02.lib	Функциональный блок, предназначенный для отправки сообщений электронной почты.
WAGOLibMail 02.lib	Функциональный блок, предназначенный для отправки сообщений электронной почты.
WagoLibSnmpEx_01.lib	Функциональные блоки, предназначенные для отправки trap-ловушек SNMP-V1 вместе с параметрами типа DWORD и STRING(120) (для версии ПО 07 и старше).
WagoLibSntp.lib	Функциональные блоки, предназначенные для настройки и использования прос-того протокола сетевой синхронизации времени (SNTP).
WagoLibFtp.lib	Функциональные блоки, предназначенные для настройки и использования протокола передачи файлов (FTP).
WAGOLibTerminalDiag.lib	Функциональные блоки, предназначенные для вывода данных модуля, канала и диагностических данных от модулей ввода-вывода, предоставляющих такие данные.

ИНФОРМАЦИЯ

Дополнительная информация
Подробное описание функциональных блоков и использования ПО содержится в интерактивной справочной системе WAGO-I/O-PRO или в руководстве по WAGO-I/O-PRO, доступном для загрузки на нашем сайте http://www.wago.com ➔ Documentation ➔ WAGOSoftware ➔ WAGO-I/O-PRO ➔ 759-333.

9.3 Функциональные ограничения и предельные значения

В основе WAGO-I/O-*PRO* лежит стандартная система программирования CoDeSys от компании 3S, имеющая встроенные средства визуализации. В зависимости от таргет-системы, эта визуализация может использоваться в вариантах «HMI», «TargetVisu» и «WebVisu».

Контроллер полевой шины поддерживает варианты «HMI» и «WebVisu». В зависимости от версии, имеются технические ограничения.

Некоторые опции для сложных объектов визуализации «Alarm» (Аларм) и «Trend» (Тренд) реализуются только в версии «HMI». Это относится, например, к отправке сообщения электронной почты при появлении аларма или навигации по архивным трендам и генерации данных из архивных трендов.

По сравнению с «HMI», вариант «WebVisu» выполняется на контроллере полевой шины при значительно более жёстких физических ограничениях. В то время как при использовании «HMI» доступна поддержка ресурсов ПК, визуализация «WebVisu» действует в рамках следующих ограничений:

Файловая система (2 МБ):
Суммарный размер программы ПЛК, файлов визуализации, растровых изображений, файлов журналов, файлов конфигурации и т.д. не должен превышать объёма файловой системы.

Объём свободного дискового пространства можно узнать с помощью браузера ПЛК по команде «fds» (FreeDiscSpace).

Буфер данных процесса (16 КБ):
WebVisu использует собственный протокол обмена данными процесса между апплетом и системой управления. При этом данные процесса передаются в коде ASCII. Значения данных процесса разделяются символом вертикальной черты «|». По этой причине требуемое пространство для переменной данных процесса в буфере данных этого процесса зависит не только от типа данных, но и от самих значений данных процесса. Исходя из этого, переменная типа «WORD» (слово) занимает от одного байта для значений 0…9 до пяти байт для значений, превышающих 10000. Выбранный формат позволяет лишь приблизительно оценить пространство, необходимое для отдельных процессных данных в буфере данных процесса. Если превысить размер буфера, то WebVisu перестаёт работать надлежащим образом.

Число модулей (по умолчанию 1023):
Общий размер программы ПЛК определяется, помимо прочего, максимальным числом модулей. Это значение может быть настроено в установках таргет-системы.

Вычислительная мощность / время занятости процессора

Контроллер 750-880 использует операционную систему реального времени с упреждающей многозадачностью. Процессы с высоким приоритетом, например, программы ПЛК, вытесняют низкоприоритетные процессы.

Веб-сервер поставляет данные процесса и апплеты для визуализации в веб-интерфейсе.

При настройке задач убедитесь, что для всех процессов будет доступно достаточное количество времени процессора. Опция вызова «непериодической» задачи не сочетается с опцией «WebVisu», поскольку в этом случае высокоприоритетная программа ПЛК вытесняет веб-сервер. Вместо этого используйте опцию вызова «циклической» задачи с реалистичным значением. Браузер ПЛК обеспечивает просмотр реальных значений времени выполнения для всех задач CoDeSys по команде «tsk».

Если в программе ПЛК используются функции операционной системы, например, для обработки «сокетов» или «файловой системы», то эти значения времени выполнения не учитываются при работе команды «tsk».

Счётчик CTU:

Счётчик CTU работает в диапазоне значений от 0 до 32767.

Сетевая нагрузка:

Программируемый контроллер полевой шины Ethernet имеет один процессор, отвечающий за выполнение программы ПЛК и за обработку сетевого трафика.

Протокол Ethernet требует, чтобы каждый принятый пакет обрабатывался независимо от того, адресован он программируемому контроллеру полевой шины или нет.

Значительного уменьшения сетевой нагрузки можно достичь либо путём настройки предела пропускной способности встроенного модуля коммутации, либо с помощью внешних «коммутаторов» вместо «концентраторов».

Однако широковещательные телеграммы могут проверяться либо только отправителем, либо настраиваемыми коммутаторами, ограничивающими широковещательный трафик. Просмотр текущей загрузки сети обеспечивает, например, анализатор/монитор протоколов (например, см. www.ethereal.com).

ПРИМЕЧАНИЕ

Не используйте ограничение полосы пропускания для повышения безопасности работы!
Предел пропускной способности, который можно настроить в системе WBM по ссылке «Ethernet», не делает более надёжной работу визуализации «WebVisu», так как в этом случае пакеты игнорируются или отбрасываются.

ИНФОРМАЦИЯ

Дополнительная информация

По упомянутым выше причинам точное определение производительности не представляется возможным. При планировании могут оказаться полезными опубликованные в интернете рекомендации по применению для соответствующих проектов, показывающие возможности веб-визуализации. Эту информацию можно найти на сайте http://www.wago.com.

ПРИМЕЧАНИЕ

Не превышайте максимальное число циклов записи ЭСППЗУ!

Каплеры / контроллеры полевой шины сохраняют часть информации (например, IP-адреса и параметры IP) в ЭСППЗУ, чтобы она оставалась доступной после перезагрузки. В общем случае число циклов перезаписи ЭСППЗУ ограничено. Примерно после 1 млн. циклов качество памяти уже не может быть гарантировано. Неисправность ЭСППЗУ обнаруживается только после программной перезагрузки или после включения питания.

При несовпадении контрольной суммы каплер / контроллер полевой шины всегда запускается с параметрами по умолчанию.

ЭСППЗУ используется при выполнении следующих функций:

- **WAGO-I/O-*PRO***
  - **WagoLibDaylightSaving** — SetDaylightSavings
  - **EthernetLib** — SetNetworkConfig, SetVariables

- **MODBUS**
  - Регистр 0x1035 смещение времени
  - Регистр 0x100B параметры сторожевого таймера
  - Регистр 0x1028 сетевые настройки
  - Регистр 0x1036 переход на летнее время
  - Регистр 0x1037 задержка ответа Modbus
  - Регистр 0x2035 параметры ПИ-регулятора
  - Регистр 0x2043 конфигурация по умолчанию

- **Ethernet/IP**
  - Класс 0xF5
  - Класс 0xF6
  - Класс 0x64

- **Присвоение параметров**
  - **BootP** новые параметры
  - **DHCP** новые параметры
  - **WAGO MIB** доступ с правами записи

9.4 Общая информация о задачах программирования по стандарту IEC

При программировании задач по стандарту IEC учитывайте следующее:

ПРИМЕЧАНИЕ

Используйте разные приоритеты для IEC-задач!
Задачи IEC должны иметь разные приоритеты, поскольку в противном случае произойдёт ошибка при трансляции приложения.

Возможно прерывание IEC-задач задачами с более высоким приоритетом!
Выполняемая задача может быть прервана задачами с более высокими приоритетами. Выполнение прерванной задачи возобновляется только тогда, когда не требуется выполнять другие задачи с более высоким приоритетом.

Искажение переменных в перекрывающихся областях образа процесса!
Если в нескольких IEC-задачах используются входные или выходные переменные с одинаковыми или перекрывающимися адресами в образе процесса, то значения этих переменных могут изменяться при выполнении задачи IEC!

Соблюдайте периоды ожидания для непериодических задач!
Выполняемые задачи останавливаются после каждого цикла работы на время, равное половине времени, требуемого самой задачей (не менее 1 мс). Затем выполнение задачи возобновляется.

Примеры: 1-я задача 4 мс ➜ период ожидания 2 мс
2-я задача 2 мс ➜ период ожидания 1 мс

По умолчанию создаётся задача «Default task»!
Если при конфигурировании задач ни одна из них не была определена, то при трансляции создаётся задача по умолчанию. Данная задача «Default task» распознаётся в программной прошивке по этому имени. Таким образом, имя «Default task» запрещается присваивать другим задачам.

Учитывайте чувствительность сторожевого таймера для циклических задач!
Чувствительность сторожевого таймера показывает, сколько раз должно быть превышен контрольный интервал таймера, чтобы было сгенерировано событие. Чувствительность таймера для циклических задач устанавливается программой WAGO-I/O-*PRO* в регистре **Resources>Task Configuration**. В отношении чувствительности значения 1 и 0 равнозначны. Значение чувствительности 0 или 1 приводит к выдаче события сторожевого таймера при превышении контрольного интерала один раз. А если значение чувствительности равно 2, то событие сторожевого таймера выдаётся, когда контрольный интервал превышается в течение двух последовательных циклов выполнения задачи.

Следующая информация относится с циклическим задачам с активным сторожевым таймером:

ПРИМЕЧАНИЕ

Рекомендации по настройке сторожевого таймера!
Для каждой созданной задачи можно включить сторожевой таймер, отслеживающий время её выполнения.

Если время выполнения задачи превышает заданный интервал сторожевого таймера (например, t#200 мс), то генерируется событие сторожевого таймера.

Система реального времени останавливает выполнение IEC-программы и выдаёт сообщение об ошибке.

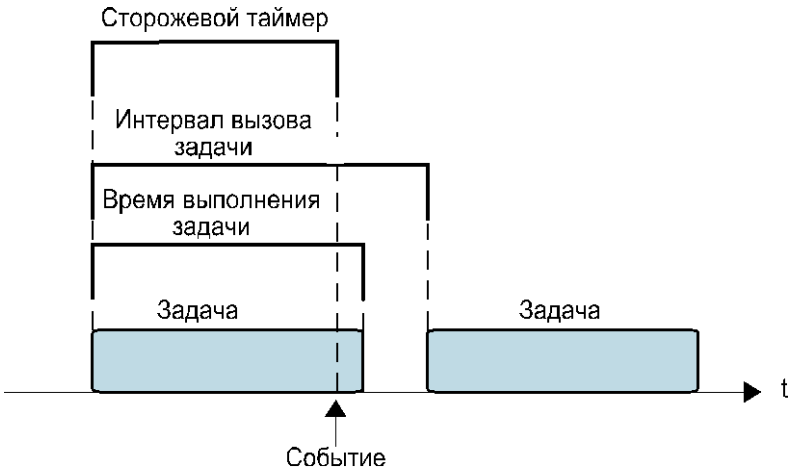


Рис. 58. Интервал сторожевого таймера меньше времени выполнения задачи

Если заданный интервал сторожевого таймера больше, чем интервал вызова задачи, то сторожевой таймер перезапускается после каждого интервала вызова задачи.

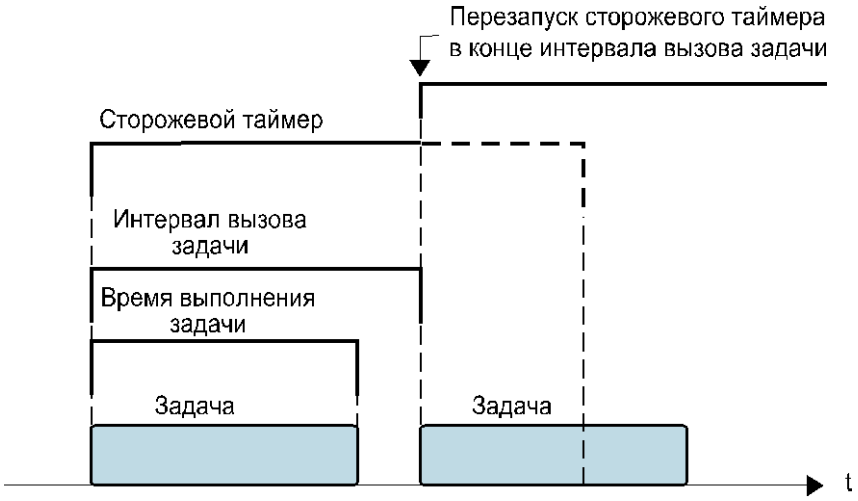


Рис. 59. Интервал сторожевого таймера больше интервала вызова задачи

Следующее относится к циклическим задачам:

ПРИМЕЧАНИЕ

Вызов циклических задач с интервалом более 30 минут невозможен!
Вызов циклических задач с интервалом более 30 минут невозможен.

9.4.1 Последовательность выполнения IEC-задачи

1. Определение системного времени (tStart).
2. Если с момента последней записи данных на выходы не прошёл полный цикл внутренней шины, то:
   ➜ система ожидает окончания следующего цикла внутренней шины.
3. Считывание содержимого входов и выходов из образа процесса.
4. Если запущена прикладная программа, то:
   ➜ выполняются программные коды, относящеся к данной задаче.
5. Запись выходной информации в образ процесса.
6. Определение системного времени (tEnd).
   ➜ tEnd – tStart = время выполнения IEC-задачи

9.4.2 Обзор приоритетов наиболее важных задач

Таблица 46. Выполнение задач

Задача	Очередность выполнения
Задача внутренней шины, задача шины полевых устройств	имеет приоритет перед всеми остальными
Обычная задача	после задач внутренней шины и шины полевых устройств
Задача PLC-Comm	после обычных задач
Фоновая задача	после задач PLC-Comm

Задача шины ввода-вывода / задача полевой шины (внутренние)
Задача шины ввода-вывода – это внутренняя задача, обновляющая данные модуля ввода-вывода из образа процесса. Задачи полевой шины инициируются событиями полевой шины (передачей данных); поэтому они используют время обработки, когда полевая шина (MODBUS / Ethernet/IP) активна.

Обычная задача (IEC-задачи 1–10)
IEC-задачи с таким приоритетом могут быть прерваны задачами внутренней шины. Исходя из этого, здесь необходимо учитывать конфигурацию подключенных модулей и связь через полевую шину со сторожевым таймером, активированным для интервала вызова задачи.

Задача PLC-Comm (внутренняя)

Задача PLC-Comm активна после входа в систему, когда осуществляется обмен данными со шлюзом CoDeSys.

Фоновая задача (приоритеты IEC-задач 11–31 могут быть заданы в программе CoDeSys)

Приоритет всех внутренних задач выше приоритета фоновых IEC-задач. Поэтому на роль фоновых очень хорошо подходят затратные по времени и некритичные к срокам задачи, например, вызов функций библиотеки SysLibFile.lib.

ИНФОРМАЦИЯ

Дополнительная информация

Подробное описание использования ПО приводится в руководстве WAGO-I/O-PPO. Это руководство можно загрузить с веб-сайта www.wago.com в разделе Documentation ➔ WAGOSoftware ➔ WAGO-I/O-PRO ➔ 759-333.

9.5 Системные события

Вместо задачи системное событие может также вызвать для обработки модуль проекта.

Системные события, которые могут использоваться для этого, зависят от таргет-системы. В список этих событий входят поддерживаемые стандартные системные события для системы управления и любые другие события, специфичные для производителя, которые, возможно, были добавлены.

Пример возможных событий: Stop (остановка), Start (пуск), Online change (изменение в интерактивном режиме).

Полный список всех системных событий WAGO-I/O-*PRO* можно увидеть на вкладке **Resources > Task configuration > System events**.

9.5.1 Разрешение и запрет системных событий

1. В программе WAGO-I/O-*PRO* откройте окно **resources > task configuration > system events** (см. следующий рисунок).
2. Чтобы вызвать программный модуль с помощью события, активируйте записи, установив соответствующий флажок.
3. Отключите управление, сбросив флажок щелчком мыши.

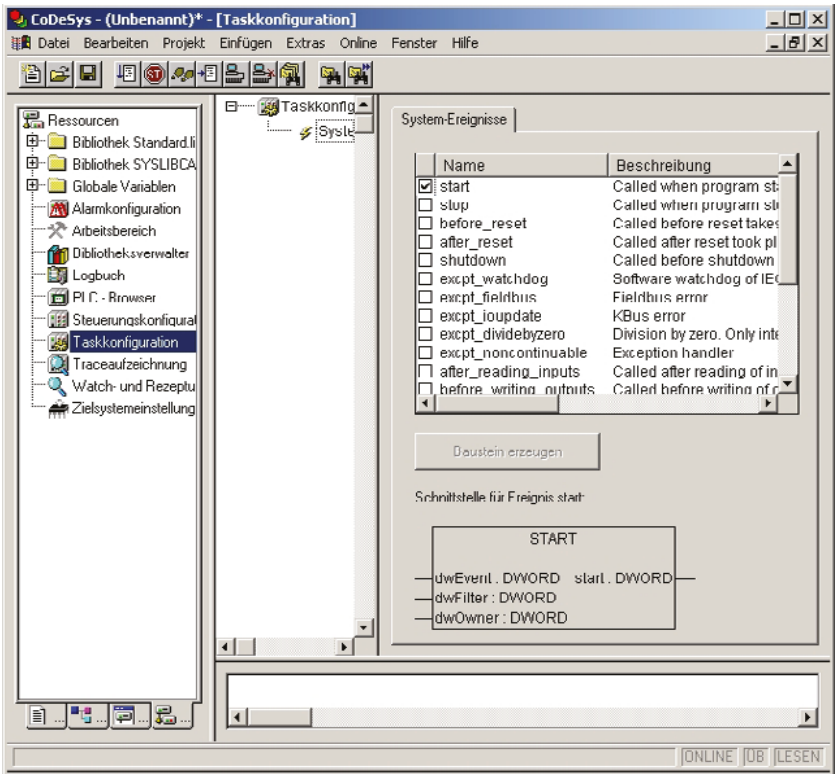


Рис. 60. Системные события

ИНФОРМАЦИЯ

Дополнительная информация
Связывание системных событий с вызовом конкретных модулей поясняется в руководстве по средствам программирования WAGO-I/O-PRO, доступном в интернете по адресу: http://www.wago.com ➔ Documentation ➔ WAGOSoftware ➔ WAGO-I/O- PRO ➔ 759-333.

9.6 Перенос IEC-программы на контроллер

Перенос программы для созданного приложения IEC 61131-3 с ПК на контроллер можно выполнить двумя способами (см. последующие разделы):

прямая передача через последовательный порт RS-232;

передача по полевой шине с протокола TCP/IP.

Для передачи потребуются подходящие коммуникационные драйверы; их можно загрузить и настроить с помощью ПО WAGO-I/O-*PRO*.

ПРИМЕЧАНИЕ

Проверьте и настройте параметры связи драйвера.
При выборе нужного драйвера проверьте соответствующие настройки и регулировки параметров связи (см. описание ниже).

ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы установить значения физических выходов, необходимо выполнить команды «Reset» (сброс) и «Start» (пуск)!
Начальные значения для физических выходов не устанавливают сразу после загрузки. Чтобы установить их значения, выберите в меню WAGOI/O-PRO команду Online>Reset, затем команду Online>Start.

ПРИМЕЧАНИЕ

Перед созданием крупных загрузочных проектов остановите работу приложения!
Перед созданием крупного загрузочного проекта остановите приложение WAGO-I/O-PRO командой Online>Stop; в противном случае возможен останов внутренней шины. После создания загрузочного проекта приложение можно запустить снова.

ПРИМЕЧАНИЕ

Обработка постоянных данных влияет на запуск программы!
В зависимости от типа переменной, количества и размерности постоянных данных и их комбинаций, например, в функциональных модулях, обработка постоянных данных может задержать запуск программы из-за увеличения длительности этапа инициализации.

ИНФОРМАЦИЯ

Дополнительная информация
Приведенное ниже описание предназначено для быстрого начала работы. Дополнительную информацию об установке отсутствующих коммуникационных драйверов и использовании программного обеспечения можно найти в описании «WAGO-I/O-PRO», доступном в интернете: www.wago.com ➔ Service ➔ Downloads ➔ Documentation ➔ WAGOSoftware ➔ WAGO-I/O-PRO.

9.6.1 Передача через последовательный сервисный порт

ПРИМЕЧАНИЕ

При обращении к контроллеру учитывайте положение переключателя режима работы!
Необходимым условием доступа к контроллеру полевой шины является нахождение переключателя режимов работы контроллера в центральном (среднем) или верхнем положении. Переключатель расположен под крышкой контроллера рядом с сервисным портом справа.

Для установки физического соединения через последовательный сервисный порт используйте коммуникационный кабель WAGO. Кабель входит в комплект поставки ПО программирования IEC 61131-3 (артикул 759-333), его можно также заказать отдельно (артикул 750-920).

ЗАМЕЧАНИЕ

Не присоединяйте коммуникационный кабель 750-920 при включенном питании!
Во избежание повреждения интерфейса связи не подключайте и не отключайте коммуникационный кабель 750-920 под напряжением! При подключении/отключении коммуникационного кабеля питание контроллера полевой шины должно быть выключено!

1. Убедитесь, что переключатель режимов работы контроллера установлен в центральное или верхнее положение.
   Если это не так, переместите переключатель режимов в центральное или верхнее положение.
2. Для подключения COM-порта компьютера к коммуникационному порту контроллера используйте кабель связи WAGO.

Для последовательной передачи данных необходим коммуникационный драйвер. Этот драйвер и его параметры необходимо ввести в WAGO-I/O-*PRO* в диалоговом окне «Communication parameters».

3. Запустите программу WAGO-I/O-*PRO* через главное меню **Пуск > Программы >WAGO Software>WAGO-I/O-*PRO***.
4. В меню **Online** выберите пункт **Communication parameters**.

Откроется окно «Communication parameters». Каналы подключенных в данный момент серверов-шлюзов отображаются в левой части диалогового окна, а уже установленные драйверы связи показаны в нижней части. Это окно по умолчанию не заполнено.

5. Нажмите кнопку **New** для установки канала связи и присвойте ему имя, например, «RS-232 Connection».

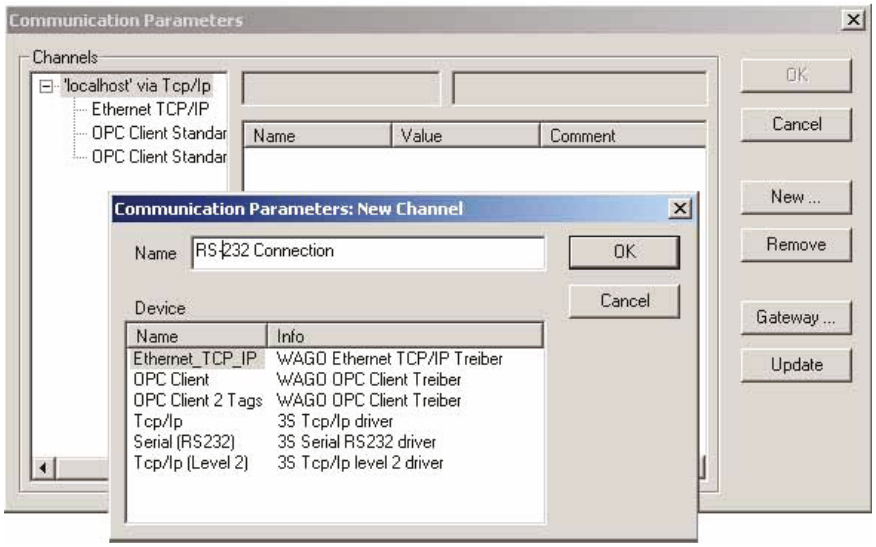


Рис. 61. Диалоговое окно «Communication parameters»

6. В окне выбора отметьте нужный драйвер: **Serial (RS232) — 3S Serial RS232 driver**, чтобы настроить последовательный канал между ПК и контроллером.

В центральной части диалогового окна отображаются следующие свойства последовательного порта:

- Port (№ порта): COM1
- Baud rate (скорость передачи): 19200
- Parity (контроль чётности данных): Even (чётность)
- Stop-bits (кол-во стоповых битов): 1
- Motorola byte order (порядок байтов по стандарту Motorola): No (нет)

7. При необходимости, щёлкнув мышью соответствующие значения, измените параметры, чтобы привести их в соответствии с приведёнными выше.

8. Подтвердите настройку, нажав кнопку **OK**.

После этого порт RS-232 будет готов для передачи приложения.

9. В меню **Online** выберите пункт **Login** для входа в систему контроллера.

В режиме онлайн сервер WAGO-I/O-*PRO* активен. При этом параметры связи не могут быть вызваны.
Если программа уже имеется в контроллере, то появится окно с вопросом, нужно ли загружать (новую) программу.

10. Чтобы загрузить текущую программу, выберите **Yes**.

11. В меню **Online** выберите пункт **Create Boot project** (создать загрузочный проект).

Скомпилированный проект будет выполняться после перезагрузки контроллера или после очередного включения питания.

12. После загрузки программы запустите её, выбрав в меню **Online** пункт **Start**.

По этой команде начинается отработка программы в системе управления или в симуляторе. При этом в правой части строки состояния появятся надписи «ONLINE» и «RUNNING».

13. Чтобы прекратить работу в режиме онлайн, выберите пункт **Logoff** в меню **Online**.

9.6.2 Передача по полевой шине и по сети Ethernet

Физическая связь между ПК и контроллером устанавливается через полевую шину. Для передачи данных необходим подходящий коммуникационный драйвер. Этот драйвер и его параметры необходимо ввести в WAGO-I/O-*PRO* в диалоговом окне «Communication parameters».

ПРИМЕЧАНИЕ

Для доступа к контроллеру необходимо присвоить ему IP-адрес!
Контроллеру необходимо присвоить IP-адрес до того, как вы к нему обратитесь. Переключатель режимов работы, расположенный под крышкой контроллера полевой шины рядом с сервисным портом, должен находиться в центральном или верхнем положении.

1. Запустите программу WAGO-I/O-*PRO* из главного меню **Пуск / Программы / WAGO-I/O-*PRO*** или щелкнув мышью по иконке программы на рабочем столе.
2. В меню **Online** выберите пункт **Communication parameters**.

Откроется окно «Communication parameters». Каналы подключенных в данный момент серверов-шлюзов отображаются в левой части диалогового окна, а уже установленные драйверы связи показаны в нижней части. Это окно по умолчанию не заполнено.

3. Нажмите кнопку **New** для установки канала связи и присвойте ему имя, например, «TcpIp Connection».
4. Чтобы настроить канал между ПК и контроллером по сети Ethernet, в диалоговом окне отметьте TCP/Ip и новую версию драйвера – 3STcp/Ip driver.

В центральной части диалогового окна показаны следующие стандартные свойства:

- IP address: IP-адрес контроллера
- Port number (№ порта): 2455
- Motorola byte order (порядок байтов по стандарту Motorola): No (нет)
- Debug level (уровень отладки): 16#0000

5. При необходимости измените параметры.
6. Подтвердите ввод, нажав **OK**.

После этих действий канал TCP/IP с коммуникационными параметрами и драйверами будет конфигурирован.

7. В меню **Online** выберите пункт **Login** для входа в систему контроллера.

В режиме онлайн сервер WAGO-I/O-*PRO* активен. При этом параметры связи не могут быть вызваны.

Если программа уже имеется в контроллере, то появится окно с вопросом, нужно ли загружать (новую) программу.

8. Чтобы загрузить текущую программу, выберите **Yes**.

9. В меню **Online** выберите пункт **Create Boot project** (создать загрузочный проект).

В результате скомпилированный проект будет выполняться при перезагрузке контроллера или после сбоя питания.

10. После загрузки программы запустите её, выбрав в меню **Online** пункт **Start**.

По этой команде начинается обработка программы в системе управления или в симуляторе.

При этом в правой части строки состояния появятся надписи «ONLINE» и «RUNNING».

11. Для прекращения работы в режиме онлайн выберите пункт **Log off** в меню **Online**.

10 Конфигурирование с помощью веб-системы управления (WBM)

Для конфигурирования и администрирования системы могут использоваться внутренняя файловая система и встроенный веб-сервер. Вместе они называются веб-системой управления (Web-Based Management System – WBM).

Внутренние HTML-страницы содержат информацию о конфигурации и состоянии узла полевой шины. Кроме того, на них можно изменить конфигурацию устройства.

Вы также можете создать и сохранить собственные HTML-страницы с помощью встроенной файловой системы.

ПРИМЕЧАНИЕ

После внесения изменений в конфигурацию всегда выполняйте перезагрузку!
Чтобы измененные параметры конфигурации вступили в силу, систему следует перезагрузить.

1. Откройте WBM через веб-браузер (например, Microsoft Internet Explorer или Mozilla Firefox).
2. Введите в адресной строке IP-адрес каплера/контроллера полевой шины (по умолчанию 192.168.1.1 или по предыдущей настройке).
3. Для подтверждения нажмите клавишу **[Enter]**.
   Загрузится начальная страница WBM.
4. В левой навигационной панели выберите ссылку на нужную HTML-страницу.
   Появится диалоговое окно с запросом.
5. В окне запроса введите имя пользователя и пароль (по умолчанию user = «admin», password = «wago» или user = «user», password = «user»).
   Загрузится соответствующая HTML-страница.
6. Выполните соответствующие настройки.
7. Для подтверждения изменений нажмите **[SUBMIT]**, для отмены нажмите **[UNDO]**.
8. Перезагрузите систему, чтобы изменения вступили в силу.

10.1 Информация

На странице WBM «Information» представлена вся важная информация о каплере/контроллере полевой шины.

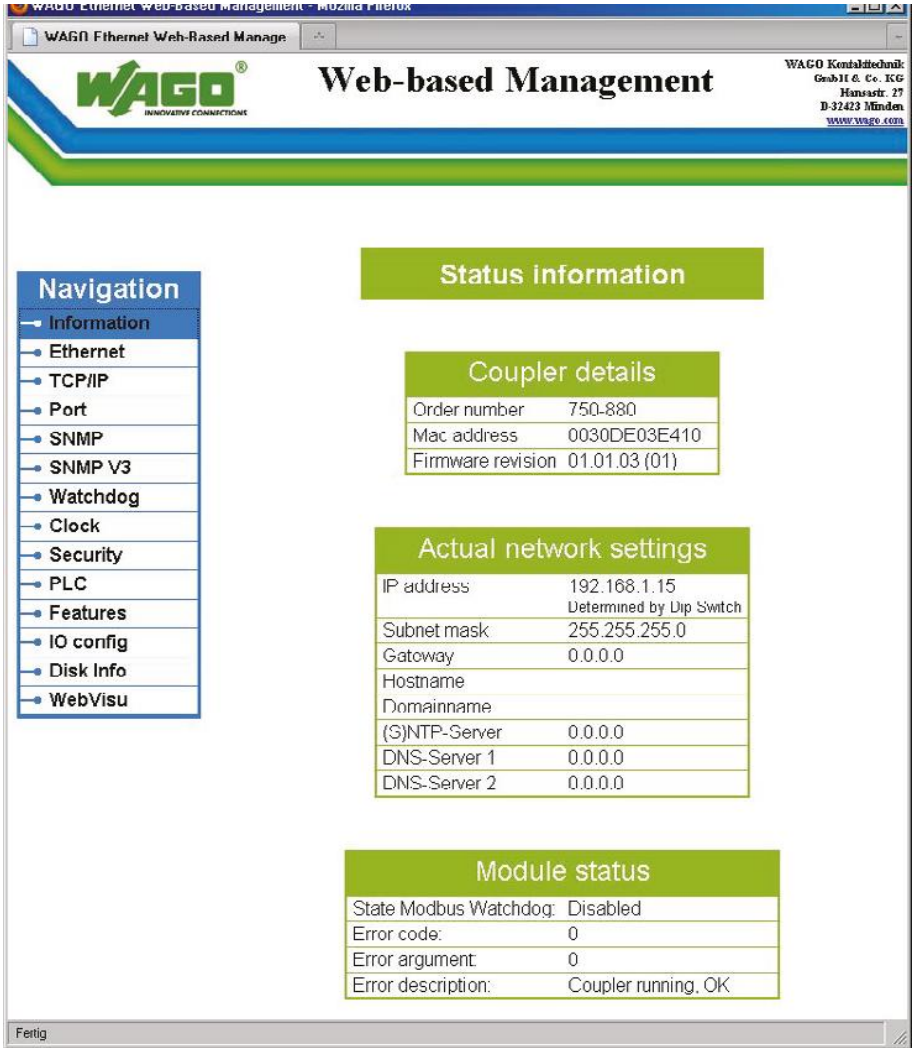


Рис. 62. WBM-страница «Information»

Таблица 47. WBM-страница «Information»

Coupler details (параметры каплера)			
Параметр	**По умолчанию**	**Значение (пример)**	**Описание**
Order number	750-880/000-000	750-880/000-000	№ для заказа
Mac address	0030DEXXXXXX	0030DE000006	MAC-адрес устройства
Firmware revision	kk.ff.bb (rr)	01.01.09 (00)	Номер версии программной прошивки (kk = совместимость, ff = функциональность, bb = исправление ошибок, rr = редакция)
Actual network settings (текущие настройки сети)			
Параметр	**По умолчанию**	**Значение (пример)**	**Описание**
IP address	192.168.1.1	192.168.1.80	IP-адрес, способ присвоения IP-адреса
Subnet mask	255.255.255.0.	255.255.255.240	Маска подсети
Gateway	0.0.0.0.	192.168.1.251	Шлюз
Host name			Имя хоста (здесь не присваивается)
Domain name			Имя домена (здесь не присваивается)
(S)NTP server	0.0.0.0	0.0.0.0	Адрес сервера (S)NTP
DNS server 1	0.0.0.0	0.0.0.0	Адрес первого сервера DNS
DNS server 2	0.0.0.0	0.0.0.0	Адрес второго сервера DNS
Module status (состояние модуля)			
Запись	**По умолчанию**	**Значение (пример)**	**Описание**
State Modbus Watchdog	Disabled (запрещено)	Disabled (запрещено)	Состояние сторожевого таймера Modbus
Error code	0	10	Код ошибки
Error argument	0	5	Аргумент ошибки
Error description	Coupler running, OK (каплер работает)	Mismatch in CoDeSys IO-configuration (несоответствие конфигурации–ввода-вывода CoDeSys)	Описание ошибки

10.2 Ethernet

На HTML-странице «Ethernet» устанавливаются скорость передачи данных через Ethernet и ограничения полосы пропускания для каждого из двух портов коммутатора.

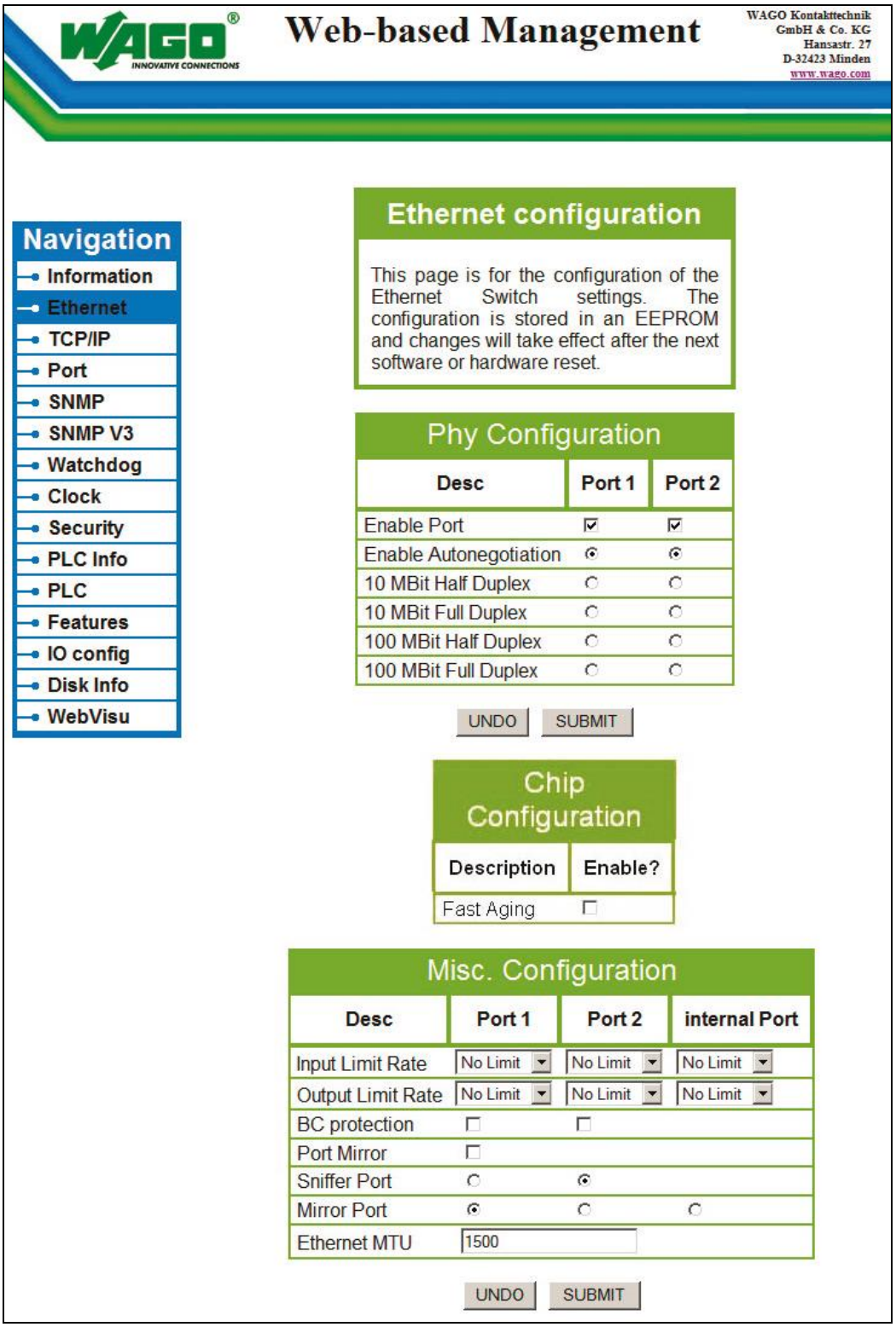


Рис. 63. WBM-страница «Ethernet»

Таблица 48. WBM-страница «Ethernet»

Phy Configuration (физическая конфигурация)		
Параметр	**По умолчанию**	**Описание**
Enable Port	☐	☑ Включить порт 1 / порт 2
		☐ Отключить порт 1 / порт 2
Enable autonegotiation	⦿	⦿ Enable Autonegotiation Если выбрать «Enable Autonegotiation» (разрешить автоматическое согласование), то автоматически выбирается максимально возможная скорость передачи.
10 MBit Half Duplex (10 Мбит/с, полудуплекс)	○	○ Enable Autonegotiation
10 MBit Full Duplex (100 Мбит/с, дуплекс)	○	Выбор полудуплексного или полнодуплексного режима передачи в сети Ethernet и постоянной скорости передачи 10 или 100 Мбит/с.
100 MBit Half Duplex (100 Мбит/с, полудуплекс)	○	
100 MBitFullDuplex (100 Мбит/с, дуплекс)	○	

Chip Configuration (настройка микросхем)		
Параметр	**По умолчанию**	**Описание**
Fast Aging	☐	☑ Включить режим «быстрой выдержки» «Быстрая выдержка» предполагает ускоренную очистку кэш-памяти MAC-адресов в коммутаторе. Это может потребоваться для настройки системы резервирования (например, с использованием кольцевой сети JetRing или аналогичной технологии).
		☐ Отключить режим «быстрой выдержки»

Misc. Configuration (прочие параметры)				
Параметр	**Port (Порт)**			**Описание**
	1	**2**	**встроен-ный**	
Input Limit Rate	No Limit ▼ (без ограничений)			Настройка Input Limit Rate (ограничение скорости на входе) преду-сматривает ограничение принимаемого сетевого трафика. Скорость отображается в мегабайтах или килобайтах в секунду. При превышении предела пакеты теряются.
Output Limit Rate	No Limit ▼ (без ограничений)			Настройка Output Limit Rate (ограничение скорости на выходе) предусматривает ограничение передаваемого сетевого трафика. Скорость отображается в мегабайтах или килобайтах в секунду. При превышении предела пакеты теряются.
BC protection	☐			☑ Настройка Broadcast Protection (защита от широковещательной передачи) предусматривает ограничение числа широковещательных пакетов, передаваемых в единицу времени. Если защита включена, то при скорости 100 Мбит/с передача ограничивается на уровне 8 пакетов за 10 мс, при скорости 10 Мбит/с – на уровне 8 пакетов за 100 мс. При превышении предела пакеты теряются.
				☐ Защита от широковещательной передачи отключена.
Port Mirror	☐			☑ Разрешение зеркального отображения порта. Зеркальное отображение портов используется для диагнос-тики сети. Пакеты дублируются с одного порта (зеркальный) на другой порт (наблюдающий).
				☐ Запрет зеркального отображения порта.
Sniffer Port	○	⦿		Выбор «наблюдающего» порта, на который дублируется «зеркальный» порт.
Mirror Port	⦿	○	○	Выбор «зеркального» порта, который дублируется на «наблюдающий» порт.
Ethernet MTU	1500			Максимальный размер пакета протокола, который может быть передан без фрагментации (MTU – Maximum Transmission Unit).

ПРИМЕЧАНИЕ

Устанавливайте значение MTU только для фрагментации!
Устанавливайте значение MTU, т.е. максимальный размер пакета, передаваемого между клиентом и сервером, только при использовании туннельного протокола (например, VPN) для Ethernet-соединения, когда пакеты должны фрагментироваться.

Настройка значения не зависит от выбранного режима передачи.

ПРИМЕЧАНИЕ

Правильно настройте режим передачи Ethernet!
Неправильная настройка режима передачи Ethernet может привести к потере соединения, низкой пропускной способности сети или неправильной работе каплера / контроллера полевой шины.

10.3 TCP/IP

На HTML-странице «TCP/IP» можно настроить сетевую адресацию и идентификацию.

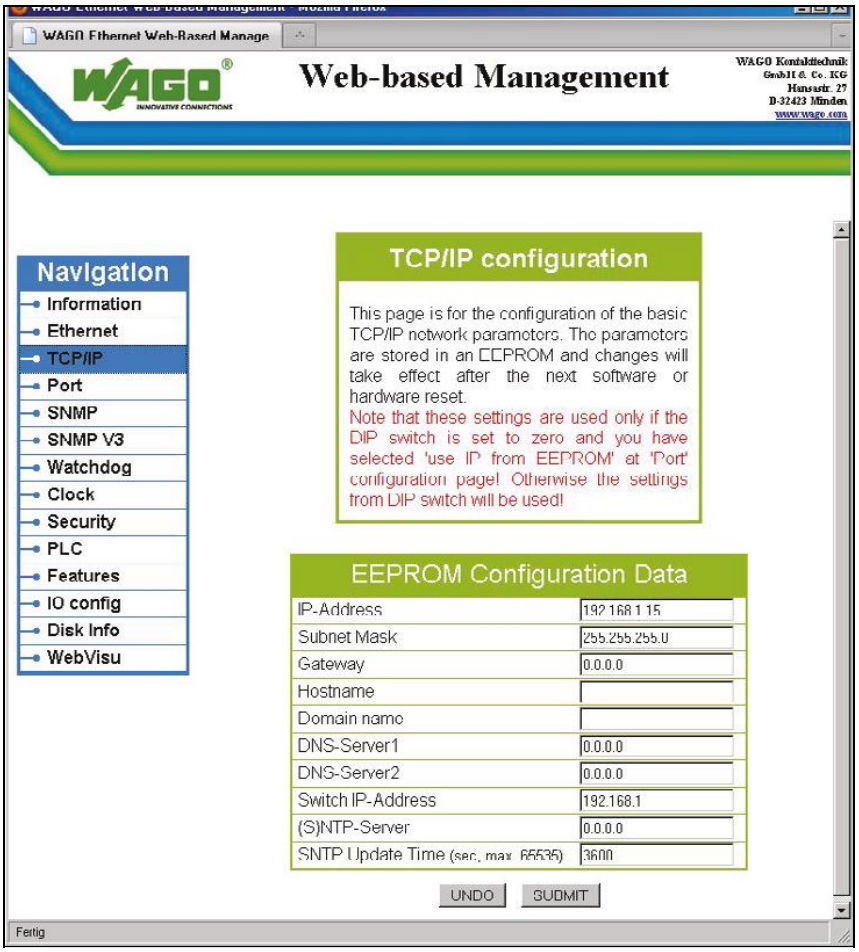


Рис. 64. WBM-страница «TCP/IP»

Таблица 49. WBM-страница «TCP/IP»

EEPROM Configuration Data (конфигурационные данные в ЭСППЗУ)			
Параметр	**По умолчанию**	**Значение (пример)**	**Описание**
IP address	192.168.1.0	192.168.1.200	Введите IP-адрес.
Subnet mask	255.255.255.0	255.255.255.0	Введите маску подсети.
Gateway	0.0.0.0	0.0.0.0	Введите адрес шлюза.
Host name			Введите имя хоста.
Domain name			Введите имя домена.
DNS Server1	0.0.0.0	0.0.0.0	Введите IP-адрес первого сервера DNS.
DNS Server2	0.0.0.0	0.0.0.0	Введите IP-адрес второго сервера DNS (необязательно).
Switch IP-Address	192.168.1	192.168.5	Сетевой адрес, используемый для установки IP-адреса с помощью DIP-переключателя.
(S)NTP Server	0.0.0.0	0.0.0.0	Введите IP-адрес сервера (S)NTP.
SNTP Update Time (sec. max. 65535)	0	0	Введите значение задержки в секундах, после которой сервер (S)NTP повторно запрашивает сетевое время.

10.4 Port (Порт)

HTML-страница «Port» используется для включения и отключения служб, доступных по протоколу IP.

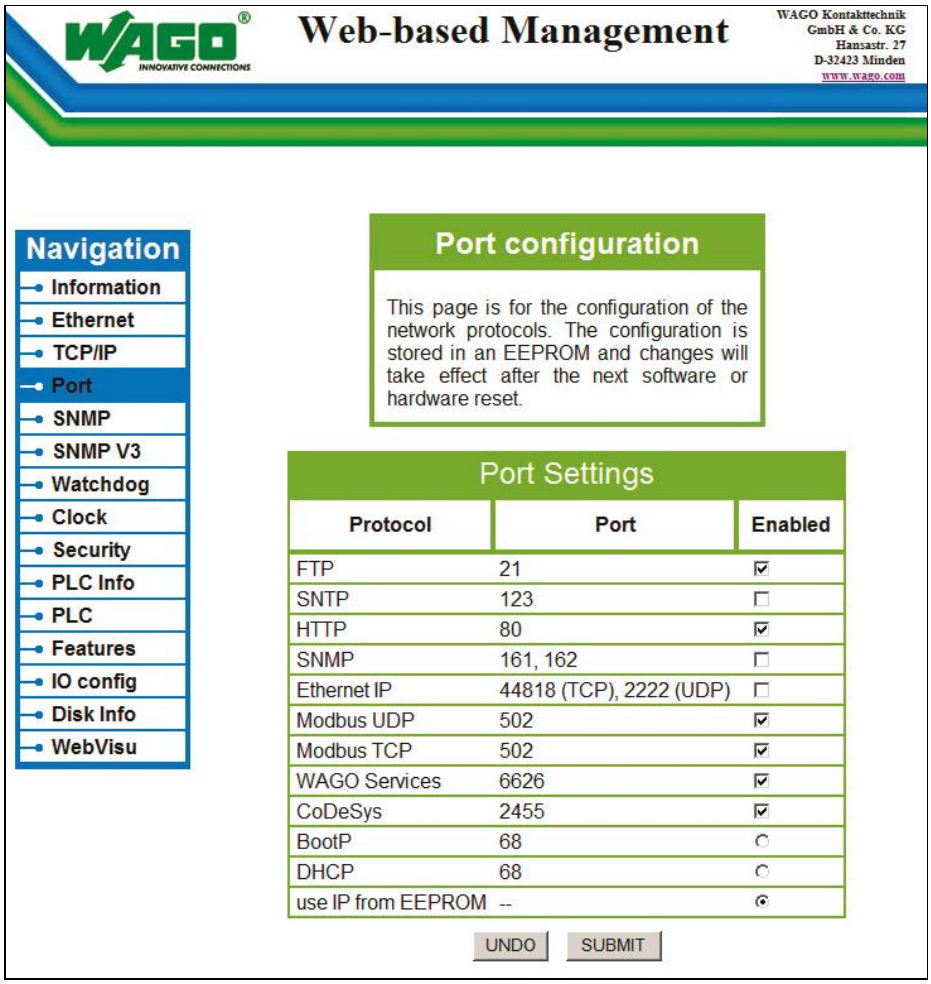


Рис. 65. WBM-страница «Port»

Таблица 50. WBM-страница «Port»

Port Settings (Настройки порта)		
Параметр	**Параметр**	**Параметр**
FTP (порт 21)	Enabled ☑	☑ Протокол передачи файлов включен (File Transfer Protocol).
		☐ Протокол передачи файлов выключен.
SNTP (порт 123)	Enabled ☐	☑ Простой протокол синхронизации сетевого времени (Simple Network Time Protocol) включен.
		☐ Простой протокол синхронизации сетевого времени отключен.
HTTP (порт 80)	Enabled ☑	☑ Включен протокол передачи гипертекста (Hypertext Transfer Protocol).
		☐ Отключен протокол передачи гипертекста.
SNMP (порты 161, 162)	Enabled ☐	☑ Включен простой протокол управления сетью (Simple Network Management Protocol).
		☐ Отключен простой протокол управления сетью.
Ethernet IP (TCP-порт 44818, UDP-порт 2222)	Enabled ☐	☑ Включен протокол ETHERNET/IP.
		☐ Отключен протокол ETHERNET/IP.
Modbus UDP (порт 502)	Enabled ☑	☑ Включен протокол MODBUS/UDP.
		☐ Отключен протокол MODBUS/UDP.
Modbus TCP (порт 502)	Enabled ☑	☑ Включен протокол MODBUS/TCP.
		☐ Отключен протокол MODBUS/TCP.
WAGO Services (порт 6626)	Enabled ☑	☑ Включены службы WAGO.
		☐ Отключены службы WAGO.
CoDeSys (порт 2455)	Enabled ☑	☑ Включено WAGO-I/O-*PRO*.
		☐ Отключено WAGO-I/O-*PRO*.
BootP (порт 68)	Enabled ⦿	⦿ Включен сетевой протокол Bootstrap, используемый для автоматического получения клиентом IP-адреса, обычно во время загрузки компьютера.
		○ Отключен протокол Bootstrap.
DHCP (порт 68)	Enabled ○	⦿ Включен протокол динамического конфигурирования хоста (Dynamic Host Configuration Protocol).
		○ Отключен протокол динамического конфигурирования хоста.
use IP from EEPROM	Enabled ○	⦿ Разрешено использование IP-адреса из памяти ЭСППЗУ.
		○ Запрещено использование IP-адреса из памяти ЭСППЗУ.

ПРИМЕЧАНИЕ

Взаимоисключающие варианты присвоения IP адреса!
Настройки «DHCP», «BootP» и «use IP from EEPROM» являются взаимоисключающими!

10.5 SNMP

На HTML-странице «SNMP» можно настроить параметры простого протокола сетевого управления.

SNMP является стандартным протоколом управления устройствами в сети TCP/IP. Простой протокол сетевого управления (Simple Network Management Protocol – SNMP) предназначен для передачи управляющих данных; он позволяет обмениваться управляющей информацией, данными о состоянии и статистическими данными между отдельными компонентами сети и системой управления.

Каплер / контроллер полевой шины поддерживает версии протокола SNMP 1, 2c и 3.

Параметры SNMP-протокола контроллера ETHERNET TCP/IP содержат общую базу управляющей информации MIB (Management Information Base), соответствующую стандарту RFC1213 (MIB II).

Протокол SNMP обрабатывается по порту 161. Для SNMP-ловушек (сообщений агента) используется порт 162.

ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы использовать протокол SNMP, включите порты 161 и 162!
Чтобы каплер / контроллер полевой шины был доступен для протокола SNMP, включите порты 161 и 162 в меню «Port» системы WBM. Изменять номера портов нельзя.

ПРИМЕЧАНИЕ

Изменяйте параметры с помощью WBM или объектов SNMP!
Тем не менее, параметры, доступные для редактирования на HTML-страницах, можно так-же изменить непосредственно через соответствующие объекты SNMP.

ИНФОРМАЦИЯ

Дополнительная информация:
Дополнительную информацию о протоколе SNMP, о базе управляющей информации (MIB) и SNMP-ловушках (сообщениях о событиях, передаваемых по протоколу SNMP) можно найти в главе «Связь по полевой шине», раздел «Коммуникационные протоколы» > «SNMP (прос-той протокол сетевого управления)».

Обратите внимание, что настройка протоколов версий SNMPV1/V2c и SNMPV3 выполняется отдельно: разные версии SNMP могут использоваться контроллером полевой шины как одновременно, так и отдельно.

10.5.1 SNMP V1/V2c

Протокол SNMP версии 1/2c описывает обмен данными сообществ. При этом необходимо указать имя сетевого сообщества.

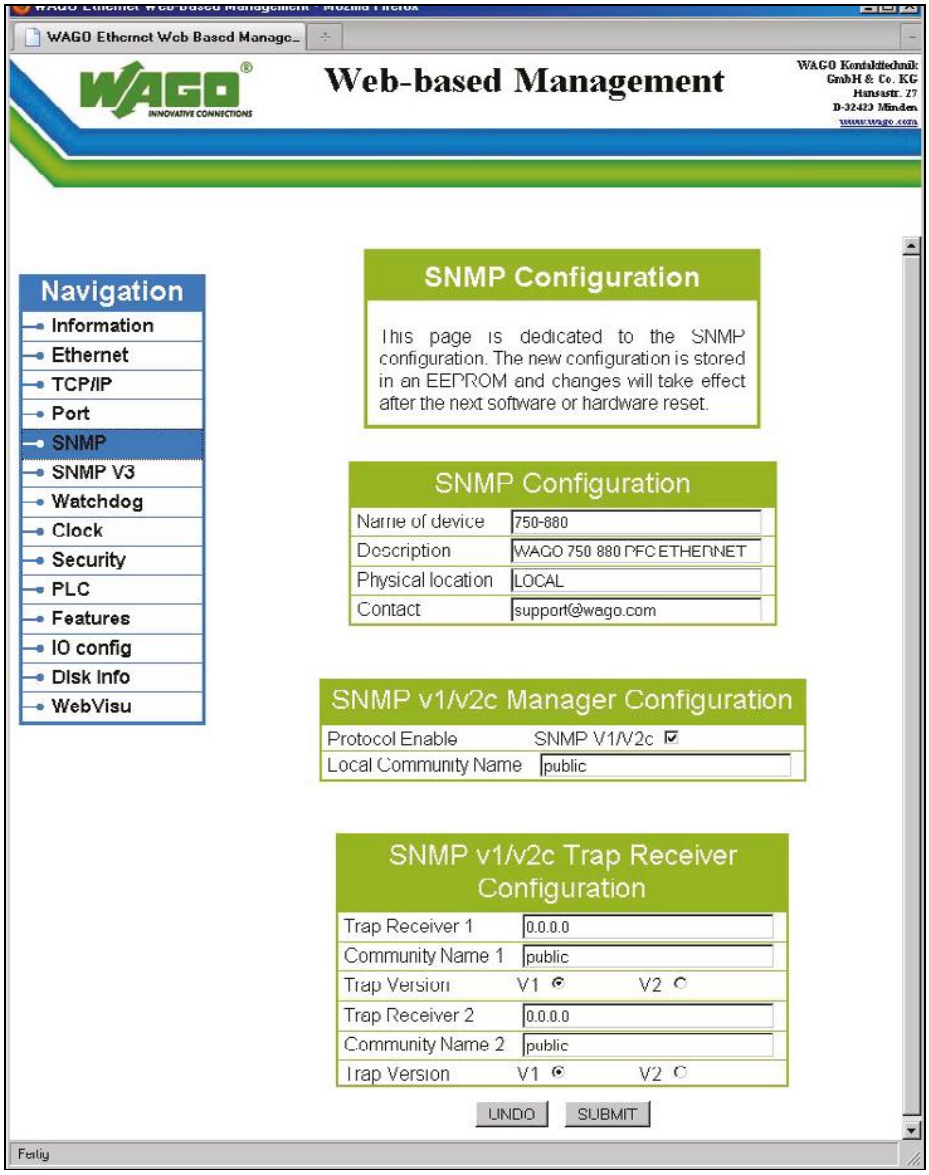


Рис. 66. WBM-страница «SNMP»

Таблица 51. WBM-страница «SNMP»

SNMP Configuration (Настройка параметров SNMP)		
Параметр	**Значение (по умолчанию)**	**Описание**
Name of device	750-880	Имя устройства (sysName)
Description	ETHERNET Programmable Fieldbus Controller 750-880	Описание устройства (sysDescription)
Physical location	LOCAL (местное)	Расположение устройства (sysLocation)
Contact	suoDort@waso.com	Контактный адрес электронной почты (sysContact)

SNMP v1/v2 Manager Configuration (настройка параметров SNMP v1/v2)			
Параметр	**Значение (по умолчанию)**	**Описание**	
Protocol Enable	SNMP V1/V2c ☑	☑ Включен SNMP версии 1/2c	
		☐ Отключен SNMP версии 1/2c	
Local Community Name	public	Используемое имя сообщества	
SNMP v1/v2 Trap Receiver Configuration (настройка параметров приемника ловушек SNMP v1/v2)			
Параметр	**Значение (по умолчанию)**	**Описание**	
Trap Receiver 1	0.0.0.0	IP адрес **1-го** используемого SNMP-менеджера.	
Community Name 1	public	Имя **1-го** используемого сетевого сообщества.	
Trap Version	V1 ⦿ V2 ○	V1 ⦿ V2 ○	Разрешены ловушки версии 1
		V1 ○ V2 ⦿	Разрешены ловушки версии 2
Trap Receiver 2	0.0.0.0	IP адрес **2-го** используемого SNMP-менеджера.	
Community Name 2	Public	Имя **2-го** используемого сетевого сообщества.	
Trap Version	V1 ⦿ V2 ○	V1 ⦿ V2 ○	Разрешены ловушки версии 1
		V1 ○ V2 ⦿	Разрешены ловушки версии 2

10.5.2 SNMP V3

Протокол SNMP версии 3 описывает обмен сообщениями пользователей. Каждое устройство, которое знает пароли, установленные через WBM, может считывать параметры из контроллера и записывать их в контроллер. В протоколе SNMP v3 пользовательские данные из сообщений SNMP могут также передаваться в зашифрованном виде. Благодаря этому протокол SNMP v3 часто используют в сетях, связанных с обеспечением безопасности.

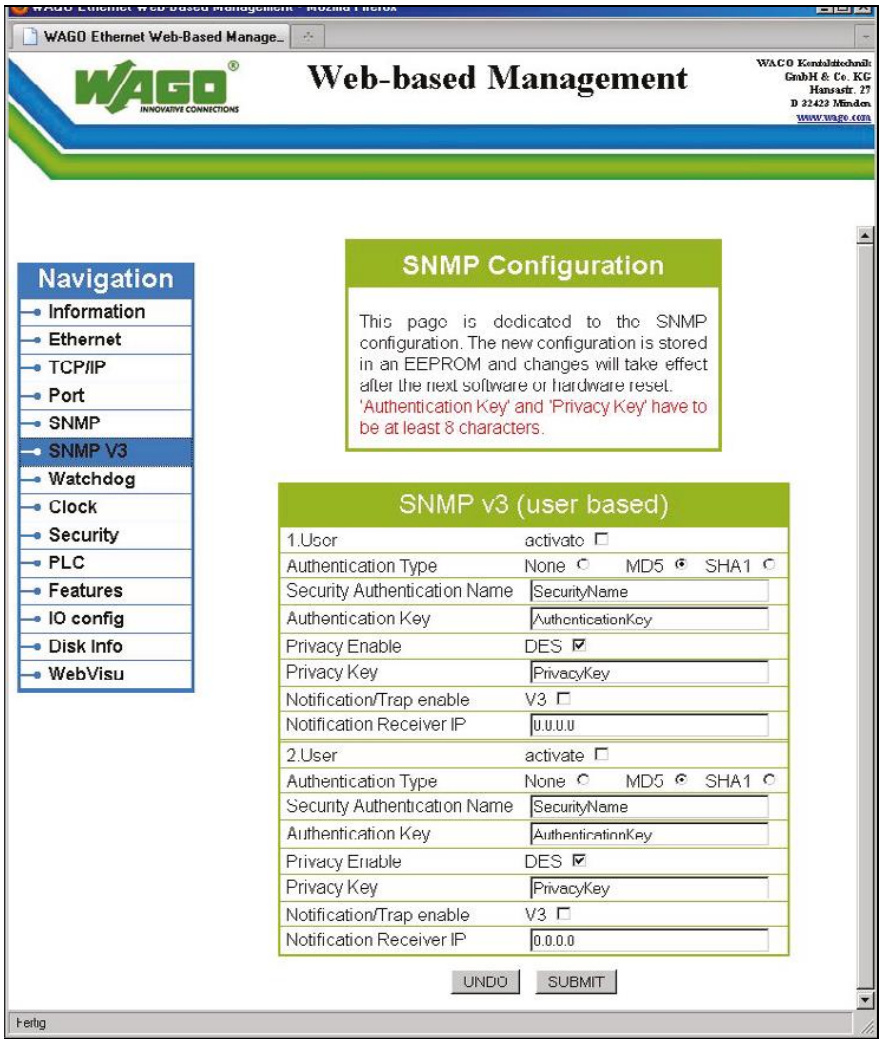


Рис. 67. WBM-страница «SNMP V3»

SNMP v3 (user based) (протокол SNMP v3, ориентированный на пользователей)			
Параметр	**Значение (пример)**	**Описание**	
1. User / 2. User	activate ☑	☑ Активация пользователя 1 или 2	
		☐ Деактивация пользователя 1 или 2	
Authentification Type	None ○ MD5 ⦿ SHA1 ○	None ⦿ MD5 ○ SHA1 ○	Аутентификация без шифрования
		None ○ MD5 ⦿ SHA1 ○	Аутентификация с шифрованием MD5
		None ○ MD5 ○ SHA1 ⦿	Аутентификация с шифрованием SHA1
Security Authentification Name	Имя защиты	Введите имя, если в поле «authentification type» выбрано значение MD5 или SHA1.	
Authentification Key	Ключ аутентификации	Введите пароль длиной не менее 8 символов, если в поле «authentification type» выбрано значение MD5 или SHA1.	
Privacy Enable	DES ☑	☑ Включить DES-шифрование данных.	
		☐ Отключить DES-шифрование данных.	
Privacy Key	Ключ приватности	Если выбрано шифрование, DES введите пароль длиной не менее 8 символов.	
Notification/ Trap enable	V3 ☑	☑ Включить trap-сообщения (ловушки) протокола SNMP версии 3.	
		☐ Отключить trap-сообщения (ловушки) протокола SNMP версии 3.	
Notification Receiver IP	192.168.1.10	IP-адрес приёмника уведомлений.	

Через HTML-страницы можно задать и активировать двух независимых пользователей SNMPv3 (пользователь 1 и пользователь 2).

10.6 Сторожевой таймер

По ссылке «Watchdog» открывается веб-страница настройки сторожевых таймеров соединения и шины MODBUS.

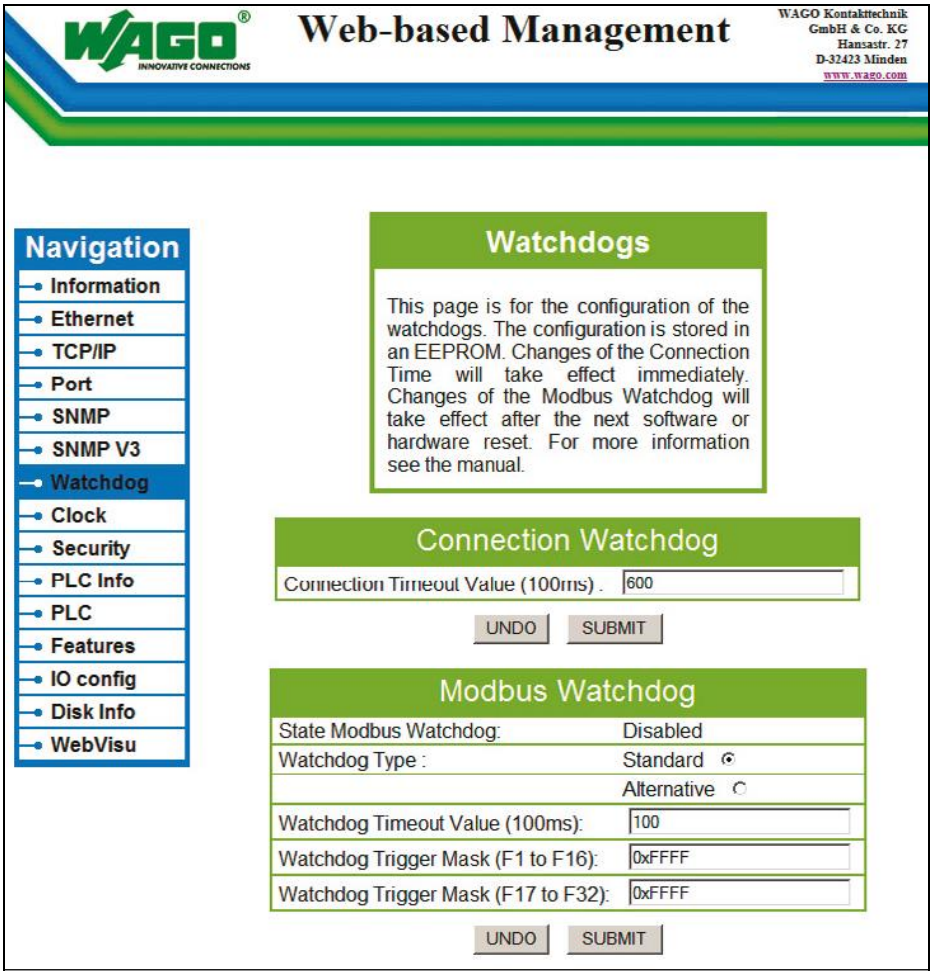


Рис. 68. WBM-страница «Watchdog»

Таблица 52. WBM-страница «Watchdog»

Connection watchdog (сторожевой таймер соединения)		
Параметр	**По умолчанию**	**Описание**
Connection Timeout Value (100 ms)	600	Период мониторинга соединений TCP. Если в течение этого периода и после него не было передачи данных, то соединение TCP закрывается.
Modbus Watchdog (сторожевой таймер шины Modbus)		
Параметр	**По умолчанию**	**Описание**
State Modbus Watchdog	Disabled	Enabled - сторожевой таймер активен. Disabled - сторожевой таймер отключен.
Watchdog Type	Standard ⦿	Выбранная кодовая маска (маска включения сторожевого таймера) используется для определения времени сброса сторожевого таймера.
	Alternative ○	Сторожевой таймер сбрасывается любым пакетом шины Modbus/TCP.
Watchdog Timeout Value (100 ms)	100	Период мониторинга соединений Modbus. Если в течение этого периода не было передачи пакетов Modbus, то физические выходы сбрасываются в «0».
Watchdog Trigger Mask (F1 to F16)	0xFFFF	Кодовая маска определённых пакетов Modbus (код функции FC1 … FC16).
Watchdog Trigger Mask (F17 to F32)	0xFFFF	Кодовая маска определённых пакетов Modbus (код функции FC17 … FC32).

10.7 Clock (часы реального времени)

На HTML-странице «Clock» настраиваются внутренние часы реального времени. Здесь вводятся значения текущего времени и даты, а также выбирается стандартное или летнее время.

ПРИМЕЧАНИЕ

При отсутствии питания более 2,5 суток настройте часы заново!
Внутренние часы необходимо настраивать при первом запуске или при отсутствии питания более 2,5 суток. Если часы не настроены, то они начинают отсчёт с даты 01.01.2000 и времени 0:00.

ПРИМЕЧАНИЕ

Добавьте функциональный блок для перехода на зимнее / летнее время!
Для синхронизации контроллеров в сети с помощью сервера точного времени потребуется переключение между стандартным и летним временем через веб-систему управления. Сам контроллер не может автоматически выполнять переключение между стандартным и летним временем. Переключение осуществляется с помощью функционального блока PrgDaylightSaving, который необходимо интегрировать в WAGO-I/O-PRO из библиотеки DaylightSaving.lib. После этого переключение будет происходить автоматически, что позволит выполнять все функции должным образом и в нужное время.

ПРИМЕЧАНИЕ

После сбоя питания программа WAGOI/OCHECK может выдать сообщение об ошибке!
Программа WAGO-I/O-CHECK после пропадания питания может выдать сообщение об ошибке. Если это произойдёт, то запустите веб-систему управления и установите фактическое время через меню «Clock». После этого повторно вызовите программу WAGO-I/O-CHECK.

ПРИМЕЧАНИЕ

При выполнении настройки во время работы контроллера возможна потеря пакетов!
Если настройка с помощью программы WAGO-I/O-CHECK выполняется во время работы сис-темы, то возможна потеря пакетов.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для синхронизации времени используйте модуль WAGO RTC!
Модуль WAGO 750-640 RTC может использоваться для получения закодированного текущего значения времени (реальное время - RTC) в системе управления более высокого уровня. С помощью модуля RTC достигается даже большая степень точности, чем полученная с помощью часов реального времени в каплере или контроллере.

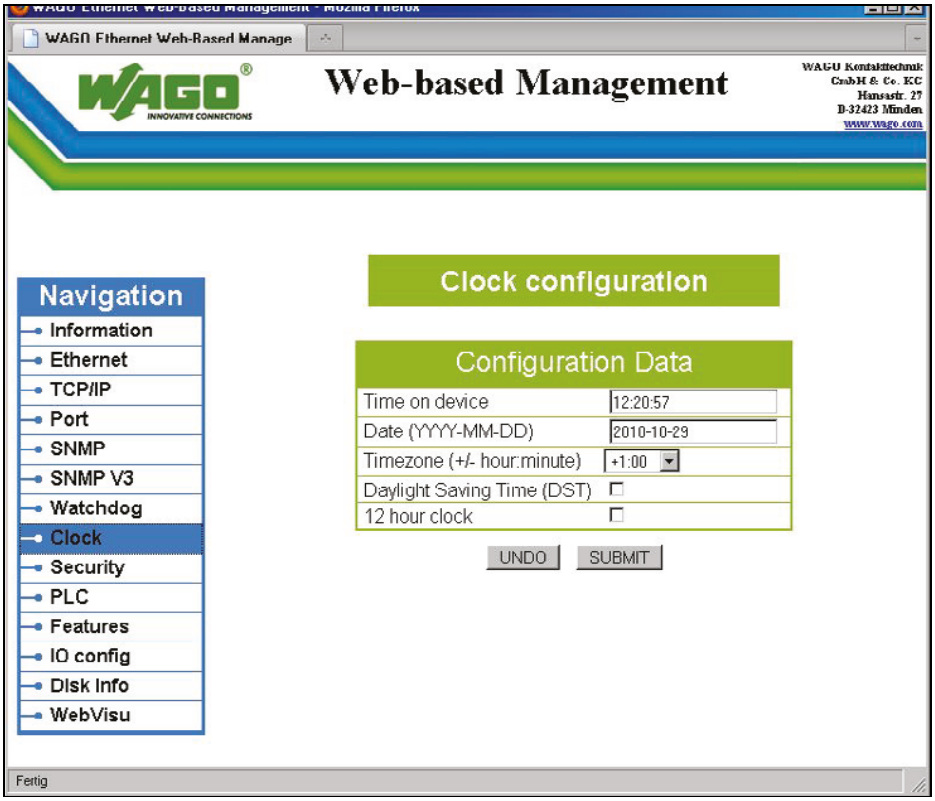


Рис. 69. WBM-страница «Clock»

Таблица 53. WBM-страница «Clock»

Configuration Data (данные конфигурации)			
Параметр	**По умолчанию**	**Значение (пример)**	**Описание**
Time on device	Универсальное координированное время (UTC)	09:16:41	Установите текущее время
Date (YYYY-MM-DD)	Дата на основе UTC	2009-05-06	Установите текущую дату
Time zone (+/- hour)	0	1 (MEZ)	Установите смещение часового пояса относительно универсального координированного времени (UTC)
Daylight Saving Time (DST)/ Summer Time	Summer time ☑	Summer time ☑	☑ Разрешить летнее время
			☐ Разрешить зимнее время
12 hour clock	12 hour clock ☑	12 hour clock ☑	☑ Разрешить 12-часовой формат
			☐ Разрешить 24-часовой формат

10.8 Security (безопасность)

HTML-страница «Security» с паролями используется для настройки доступа с правом чтения и/или записи для различных групп пользователей с целью защиты от несанкционированных изменений конфигурации.

ПРИМЕЧАНИЕ

Пароли может изменять только администратор (имя пользователя «admin») и только после программного перезапуска!
Изменять пароли может только пользователь «admin», введя свой пароль.

Для вступления в силу внесённых изменений нажмите кнопку [Software Reset] для перезапуска программы.

ПРИМЕЧАНИЕ

Обратите внимание на ограничения пароля!
К паролям применяются следующие ограничения:

- длина до 16 знаков;
- допустимы только буквы и цифры;
- не должно быть специальных символов и букв с диакритическими знаками.

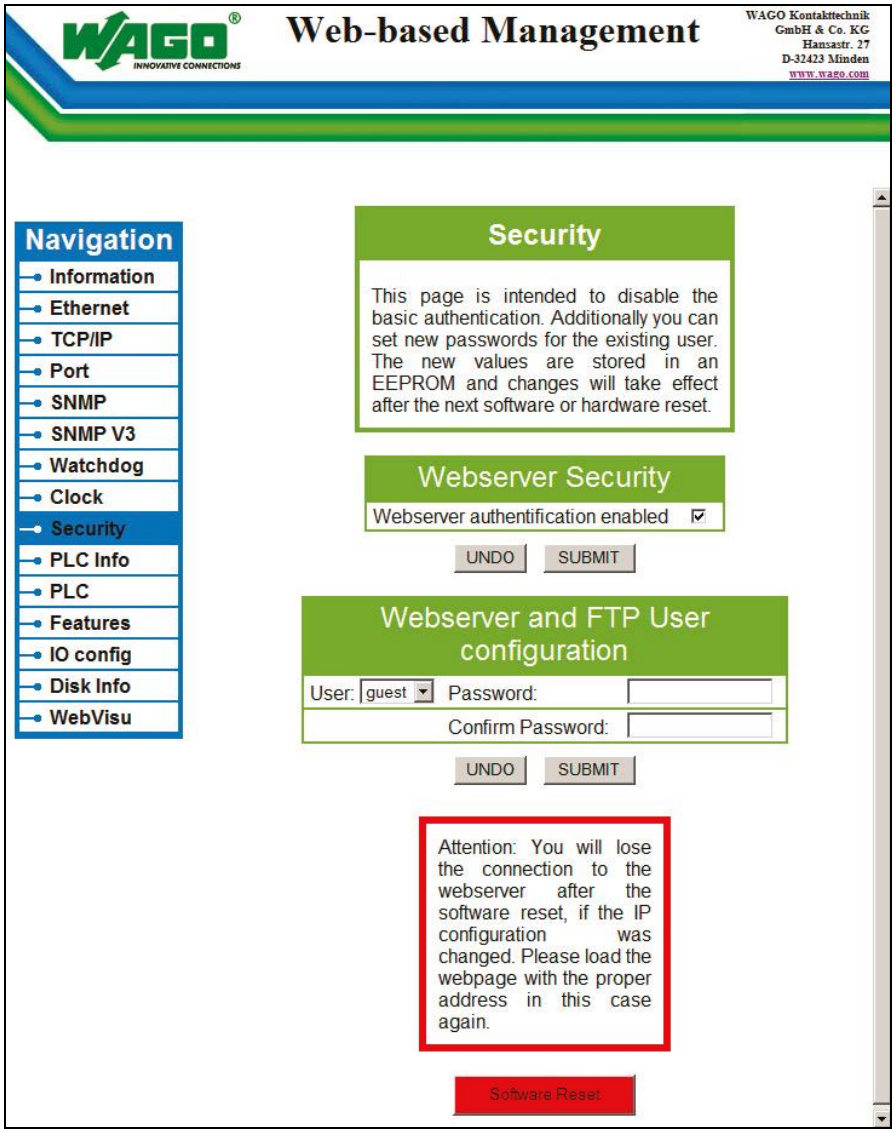


Рис. 70. WBM-страница «Security»

Таблица 54. WBM-страница «Security»

Webserver Security (безопасность веб-сервера)		
Параметр	**По умолчанию**	**Описание**
Webserver authentification enabled	☑	☑ Включить парольную защиту доступа к веб-интерфейсу
		☐ Отключить парольную защиту доступа к веб-интерфейсу
Webserver and FTP User configuration (конфигурирование веб-сервера и пользователей FTP) *)		
Параметр	**По умолчанию**	**Описание**
User	guest	Варианты: admin (администратор), guest (гость) или user (пользователь)
Password	guest	Введите пароль
Confirm password		Введите пароль ещё раз для подтверждения

*) По умолчанию существуют следующие группы:

Имя: admin	Пароль: wago
Имя: guest	Пароль: guest
Имя: user	Пароль: user

ПРИМЕЧАНИЕ

Обновите содержимое в окне браузера после программного сброса!

Если с этой страницы запустить программную перезагрузку, то каплер / контроллер полевой шины запустится с параметрами конфигурации, загруженными ранее в память ЭСППЗУ, а подключение к браузеру прервётся.

Если ранее IP-адрес был изменён, то для доступа к устройству из браузера необходимо использовать этот изменённый адрес.

Если IP-адрес не менялся и при этом выполнялись другие настройки, то можно восстановить соединение, обновив содержимое в окне браузера.

10.9 PLCInfo (информация ПЛК)

WBM-страница «PLCInfo» содержит информацию о текущем проекте CoDeSys. Необходимым условием для отображения информации является её регистрация в проекте CoDeSys через меню «Project» ➜ «Projekt Information».

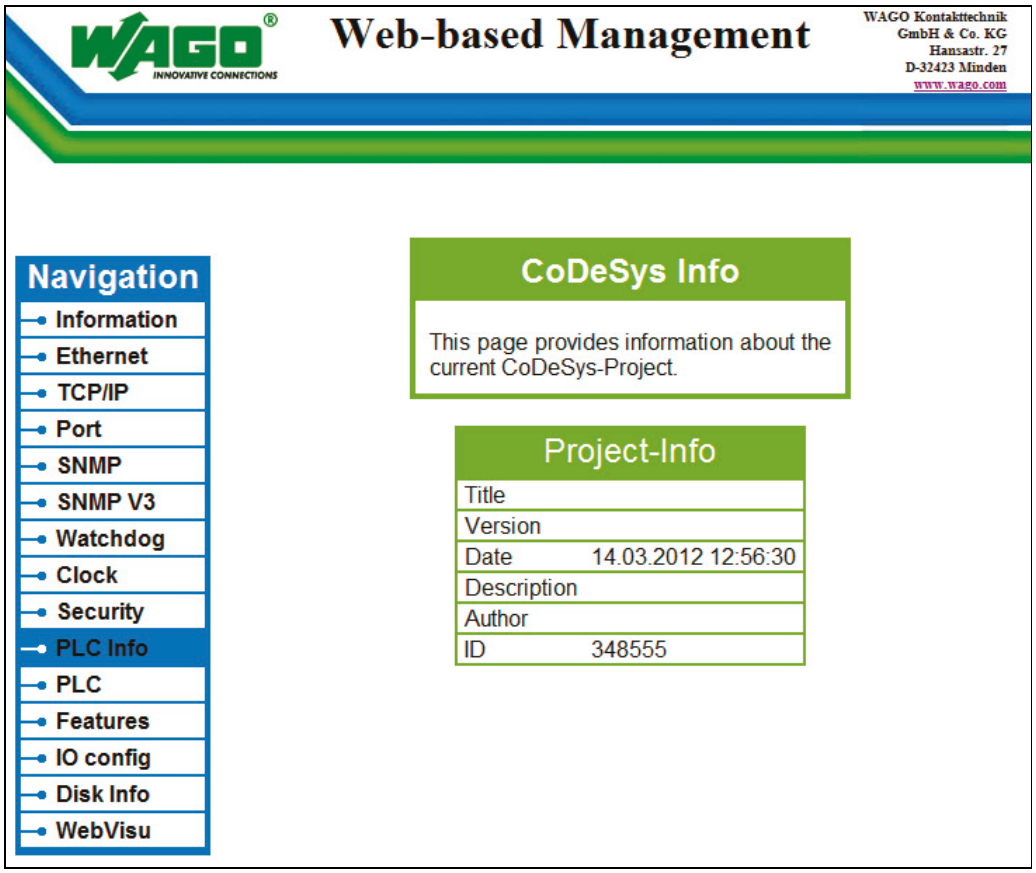


Рис. 71. WBM-страница «PLCInfo»

Таблица 55. WBM-страница «PLCInfo»

Project Info (информация о проекте)			
Параметр	**Значение по умолчанию**	**Значение (пример)**	**Описание**
Title	——	Пример SSL-клиента	Наименование проекта
Version	——	1.0.0	Версия проекта
Date	——	15.05.2012 08:50:27	Дата и время проекта
Description	——	Тестовый клиент для установки SSL-соединения	Описание
Author	——	JW	Автор проекта
ID	——	70632	Идентификатор проекта

10.10 PLC (ПЛК)

Щёлкните ссылку «PLC» для перехода на веб-страницу настройки функций PFC для вашего контроллера.

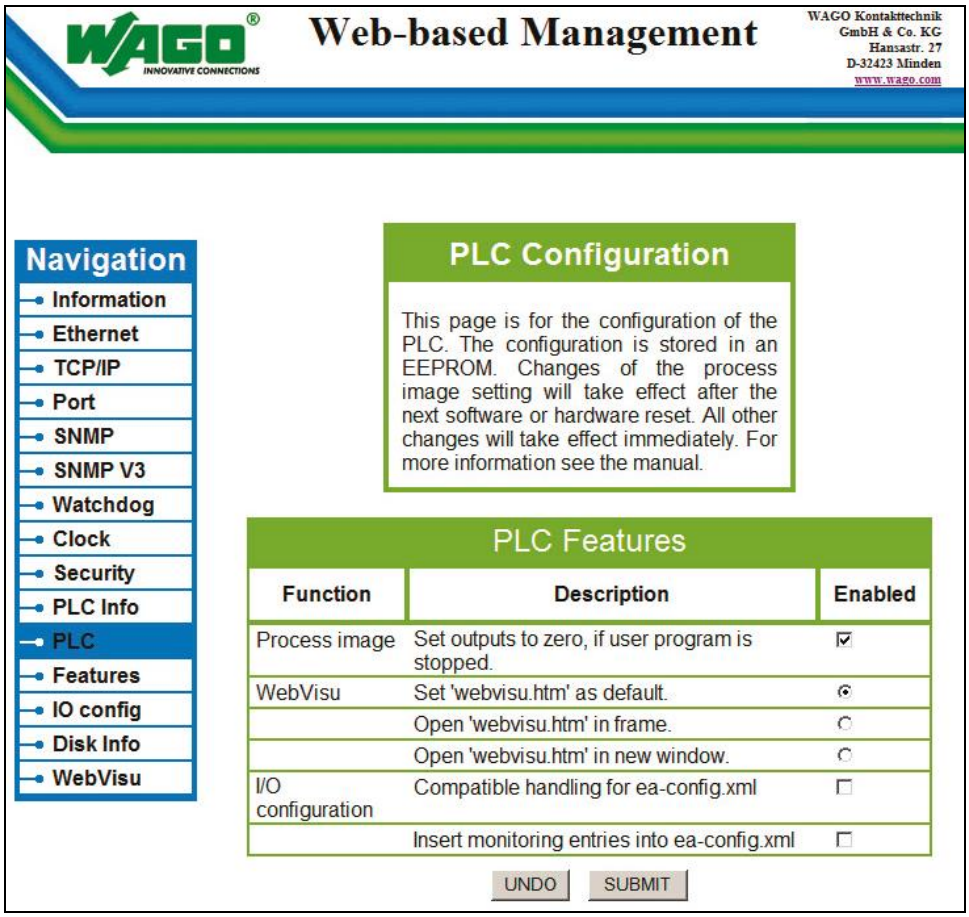


Рис. 72. WBM-страница «PLC»

ПРИМЕЧАНИЕ

Возврат в окно веб-интерфейс WBM возможен только по IP-адресу контроллера полевой шины!

На странице «Webvisu.htm» нет гиперссылок для перехода на другие веб-страницы. Чтобы отменить использование этой страницы в качестве начальной или перейти на другие страницы по гиперссылкам, введите IP-адрес контроллера и адрес исходной начальной страницы в строке URL браузера, используя следующий синтаксис:

http://IP-адрес контроллера/webserv/Index.ssi

Таблица 56. WBM-страница «PLC»

PLC Features (функции PLC)		
Функция	**По умолчанию**	**Описание**
Process image (образ процесса)	Set outputs to zero, if user program is stopped (установить выходы в ноль при остановке пользовательской программы) ☐	☑ Установите флажок, если все выходы необходимо установить в ноль при остановке пользовательской программы.
		☐ Сбросьте флажок, если все выходы должны сохранять последние текущие значения при остановке пользовательской программы.
WebVisu	Set ‘webvisu.htm’ as default (использовать страницу webvisu.htm по умолчанию) ○	⦿ Выбрать, если страница «Webvisu.htm» должна открываться в качестве начальной страницы при вызове WBM вместо стандартной начальной страницы «Status Information».
		○ Выбрать, если при вызове WBM должна открываться стандартная начальная страница «Status Information».
	Open ‘webvisu.htm’ in frame (открыть страницу webvisu.htm во фрейме) ○	⦿ Выбрать, если страница «Webvisu.htm» должна открываться в том же фрейме.
		○ Выбрать, если страница «Webvisu.htm» должна открываться в другом фрейме.
	Open ‘webvisu.htm’ in new window (открыть страницу webvisu.htm в новом окне) ⦿	⦿ Выбрать, если страница «Webvisu.htm» должна открываться в новом окне.
		○ Выбрать, если страница «Webvisu.htm» не должна открываться в другом окне.

Таблица: WBM-страница «PLC»

<table>
<tr><th colspan="4">PLC Features (функции PLC)</th></tr>
<tr><th>Функция</th><th>По умолчанию</th><th colspan="2">Описание</th></tr>
<tr><td rowspan="9">I/O configuration (конфигурация ввода-вывода)</td><td rowspan="7">Compatible handling for ea-config.xml (совместимая обработка для ea-config.xml) ☐</td><td colspan="2">☑ Установите флажок, если выходам всех модулей ввода-вывода должны быть назначены права записи на основе существующего файла EA-config.xml.
При этом следует проверить, создана ли конфигурация системы управления, и если создана, корректна ли эта конфигурация (см. следующую таблицу).
Текущие значения процесса отображаются на веб-странице «IO config» в дополнение к отображаемым каналам передачи данных.</td></tr>
<tr><td colspan="2">☐ Сбросьте флажок, если права записи должны быть назначены выходам всех модулей ввода-вывода ПЛК.
При этом следует проверить, создана ли конфигурация системы управления, и если создана, корректна ли эта конфигурация (см. следующую таблицу).</td></tr>
<tr><td></td><td>Конфигурация ввода-вывода (функция активна)</td><td>Конфигурация ввода-вывода (функция не активна, стандартная настройка)</td></tr>
<tr><td>В проекте <u>не создана</u> конфигурация системы управления</td><td>Выходам всех модулей ввода-вывода назначены права записи на основе существующего файла ea-config.xml.
В файле ea-config.xml не должно быть ошибок; в противном случае стандартной полевой шине будут назначены права записи для всех модулей.</td><td>Выходы всех модулей назначаются контроллеру. Любой имеющийся файл ea-config.xml игнорируется и перезаписывается.</td></tr>
<tr><td>В проекте <u>создана</u> корректная конфигурация системы управления</td><td colspan="2">Права записи в выходы модулей берутся из конфигурации системы управления. В файловой системе создаётся соответствующий файл ea-config.xml.</td></tr>
<tr><td>В проекте создана некорректная конфигурация системы управления</td><td colspan="2">Права записи в выходы всех модулей присваиваются стандартной полевой шине.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Insert monitoring entries into ea-config.xml (добавить контролируемые записи в файл ea-config.xml) ☐</td><td colspan="2">☑ Установите флажок, чтобы на HTML-странице «IO config» для отображаемых каналов передачи данных отображались также текущие значения процесса.</td></tr>
<tr><td colspan="2">☐ Сбросьте флажок, если текущие значения процесса не должны отображаться на HTML-странице «IO config».</td></tr>
</table>

10.11 Features (возможности)

HTML-страница «Features» используется для разрешения или запрета дополнительных функций.

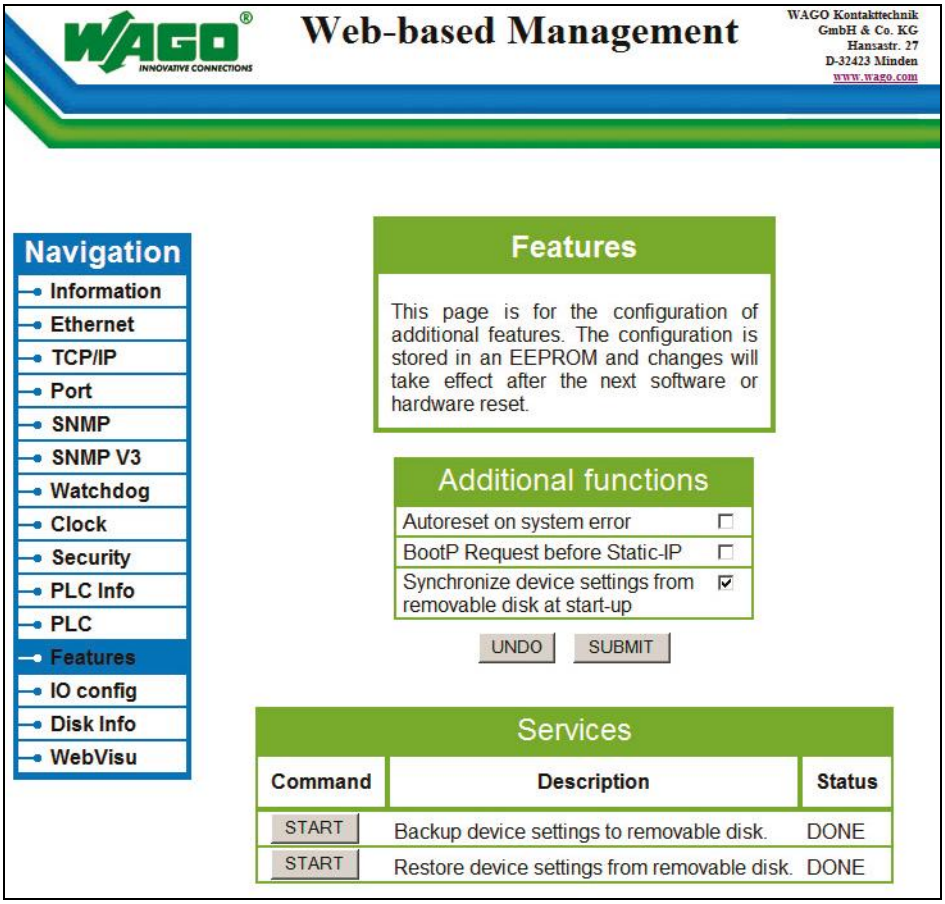


Рис. 73. WBM-страница «Features»

Таблица 57. WBM-страница «Features»

Additional functions (дополнительные функции)		
Параметр	**По умолчанию**	**Описание**
Autoreset on system error	☐	☑ Разрешить автоматический перезапуск ПО при возникновении системной ошибки.
		☐ Запретить автоматический перезапуск ПО при возникновении системной ошибки.
BootP Request before Static-IP (запрос BootP перед присвоением статического IP-адреса)	☐	☑ Автоматически включает разрешение статического IP-адреса. В этой конфигурации каплер / контроллер полевой шины использует заданный статический IP-адрес при неудачном завершении запроса BootP.
		☐ Автоматически отключает разрешение статического IP-адреса. В этой конфигурации в случае ошибки запрос IP-адреса по протоколу BootP повторяется.
Synchronize device settings from removable disk at start-up	☑	☑ Разрешить синхронизацию настроек устройства с данными на съёмном диске.
		☐ Запретить синхронизацию настроек устройства с данными на съёмном диске.

Services (службы)		
Параметр	**Запуск функции**	**Описание**
Backup device settings to removable disk	Кнопка [START]	Сохранение настроек устройства на съёмный диск.
Restore device settings from removable disk	Кнопка [START]	Восстановление настроек устройства со съёмного диска.

10.12 I/O Config (конфигурация ввода-вывода)

Ссылка «I/O config» используется для просмотра конфигурации и/или прав доступа к записи на выходы узла полевой шины.

В окне отображается структура узла, созданная WAGO-I/O-*PRO* I/O Configurator – приложением для конфигурирования оборудования. Если в этом окне не отображается ни одного модуля, то аппаратная конфигурация отсутствует и, следовательно, нет присвоенных прав доступа к записи. В этом случае, если установить флажок «I/O configuration - Compatible handling for ea-config.xml» на веб-странице «PLC», то права записи всех выходов будут присвоены или стандартной шине, или контроллеру.

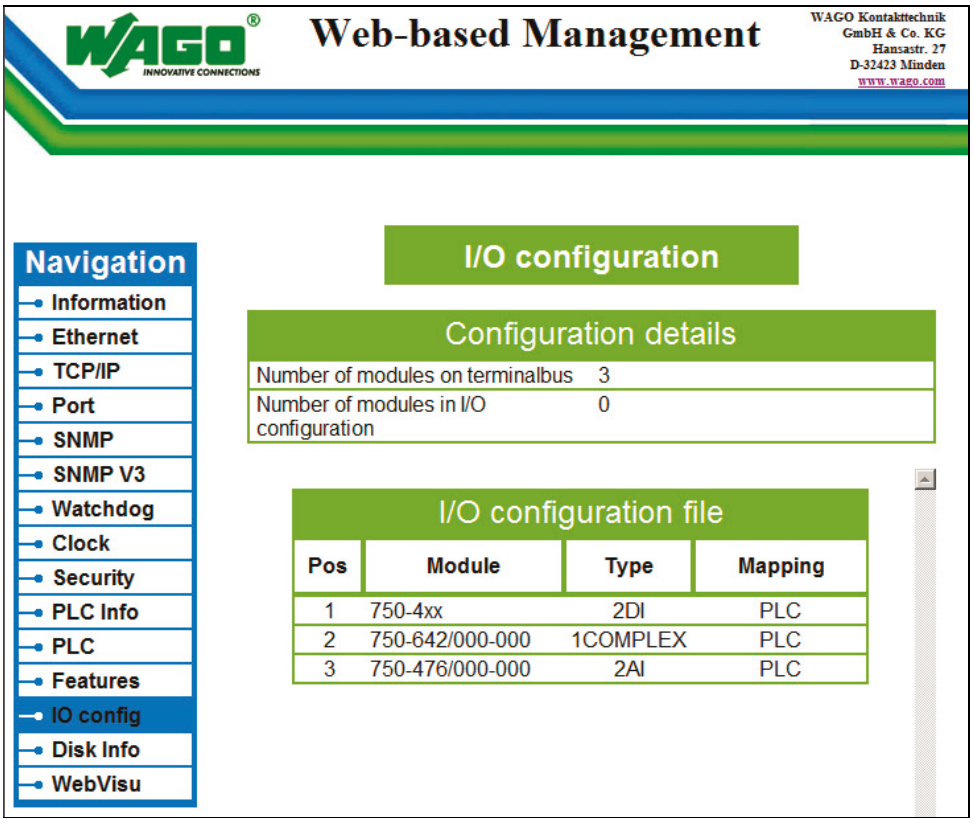


Рис. 74. WBM-страница «IO config»

ИНФОРМАЦИЯ

Дополнительная информация:
Более подробная информация о программе WAGO-I/O-PRO I/O Configurator приводится в разделе «Запуск узла полевой шины».

Если флажок «I/O configuration Insert monitoring entries into ea-config.xml» на веб-странице «PLC» установлен, то для отображаемых каналов передачи данных отображаются также текущие параметры процесса.

Таблица 58. WBM-страница «I/O configuration»

Configuration details (данные о конфигурации)		
Параметр	**Значение (пример)**	**Описание**
Number of modules on terminal bus	5	Количество модулей ввода-вывода (аппаратных)
Number of modules in I/O configuration	5	Количество модулей ввода-вывода в аппаратной конфигурации ввода-вывода

I/O configuration file (файл конфигурации ввода-вывода)		
Параметр	**Значение (пример)**	**Описание**
Pos	1	Позиция модуля ввода-вывода в оборудовании
Module	750-4xx M001Ch1 M001Ch2	Номер изделия для встроенного модуля ввода-вывода M = модуль, 001 = позиция 1, Ch1 = канал 1 M = модуль, 002 = позиция 2, Ch1 = канал 2
Type	2DI	Тип модуля ввода-вывода, например, 2 DI (модуль с двумя каналами дискретного ввода)
Mapping	Fieldbus 3	Отображение через ПЛК, полевую шину 1 и т.д. (значения зависят от каплера / контроллера, см. настройки WAGO-I/O-*PRO* «control parameters / module parameters»)

ПРИМЕЧАНИЕ

Введите модули ввода-вывода в программу I/O Configurator!

Введите используемые модули ввода-вывода в программу I/O Configurator из состава WAGO-I/O-*PRO*! Для этого откройте окно **Control Configuration** страницы **Resources** и добавьте к имеющейся схеме модулей ввода-вывода свои модули.

Добавлять модули следует в соответствии с их реальным расположением и количеством. Для контроля можно использовать поля «Number of modules on terminal bus» (число модулей на шине ввода-вывода) и «Number of modules in I/O configuration» (число модулей в конфигурации ввода-вывода) на HTML-странице «PLC».

10.13 Disk Info (информация о дисках)

На странице «Disk Info» отображается информация о внутренней файловой системе.

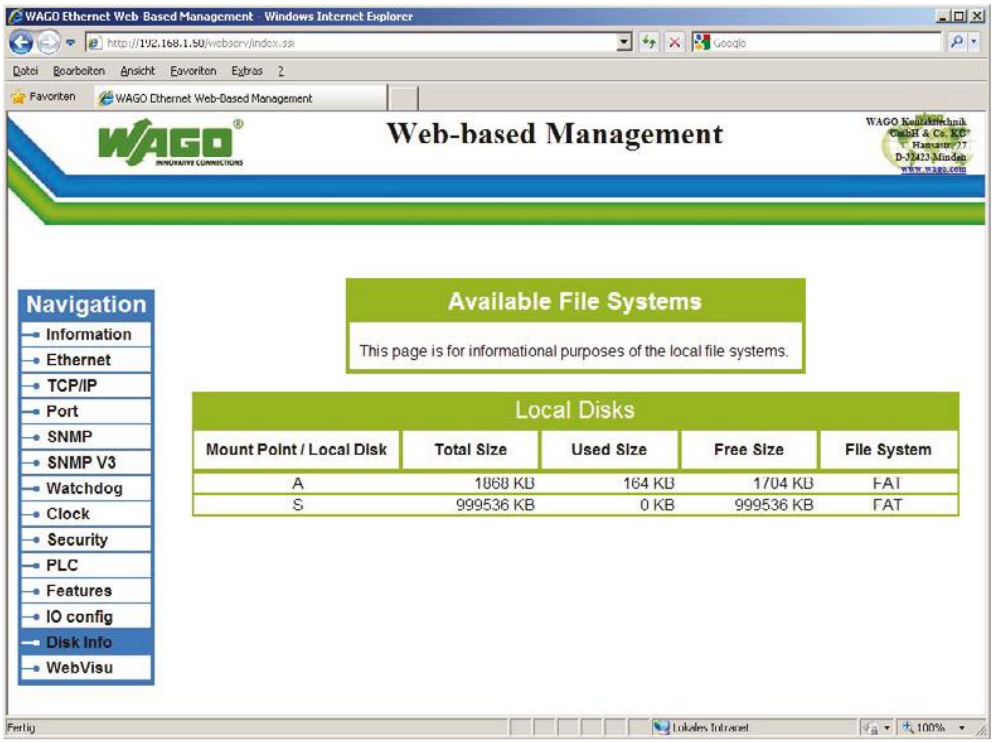


Рис. 75. WBM-страница «Disk Info»

Таблица 59. WBM-страница «Disk Info»

Local Disks (локальные диски)		
Параметр	**Значение (пример)**	**Описание**
Mount Point/Local Disk (точка монтирования / локальный диск)	A	Каталог - A: внутренняя память - S: съёмный диск
Total Size	1868 KB	Общий объём файловой системы
Used Size	172 KB	Объём используемой памяти
Free Size	1696 KB	Объём свободной памяти
File System	FAT	Файловая система (FAT – File Allocation Table, таблица распределения файлов)

10.14 WebVisu

Созданная с помощью редактора визуализации в WAGO-I/O-*PRO* и загруженная в контроллер визуализация пользовательского приложения отображается на HTML-странице «WebVisu».

Чтобы HTML-страница с пользовательской визуализацией создавалась автоматически при передаче проекта, выполните в системе WAGO-I/O-*PRO* следующие настройки:

1. Двойным щелчком мыши откройте окно **Target System Settings** (настройки таргет-системы) в разделе **Resource** (ресурсы).
2. Откройте раздел **Visualization**.
3. Установите флажок **Web Visualization** (визуализация на веб-странице).
4. Подтвердите ввод, нажав **OK**.

В результате в веб-системе управления создаётся ссылка на эту HTML-страницу «WebVisu». Страницу «WebVisu» можно задать в качестве стартовой.

1. В веб-системе управления откройте страницу «PLC».
2. a) Для установки HTML-страницы «WebVisu» в качестве стартовой установите флажок **WebVisu - Set ‘webvisu.htm’ as default**. При запуске веб-системы управления страница «WebVisu» будет открываться вместо используемой по умолчанию начальной страницы «Information». Но при этом станут недоступны ссылки на другие страницы WBM.

ПРИМЕЧАНИЕ

Возврат на страницу «WebVisu.htm» возможен только по IP-адресу контроллера полевой шины!

На странице «Webvisu.htm» нет гиперссылок для перехода на другие веб-страницы. Чтобы отменить использование этой страницы в качестве начальной или перейти на другие страницы по гиперссылкам, введите IP-адрес контроллера и адрес исходной начальной страницы в строке URL браузера, используя следующий синтаксис:
http://IP-адрес контроллера/webserv/Index.ssi

b) Для вызова HTML-страницы «WebVisu» во внешнем окне установите флажок **WebVisu - Open ‘webvisu.htm’ in new window** (установлен по умолчанию). При переходе по ссылке «WebVisu» открывается новое окно, в котором отображается HTML-страница с визуализацией сконфигурированного пользовательского приложения. При такой настройке ссылки на остальные страницы WBM остаются доступными.

c) Для просмотра HTML-страницы «WebVisu» прямо на странице WBM установите флажок **WebVisu - Open ‘webvisu.htm’ in frame**. При переходе по ссылке «WebVisu» HTML-страница с визуализацией сконфигурированного пользовательского приложения откроется во фрейме непосредственно в окне WBM.

При такой настройке ссылки на остальные страницы WBM остаются доступными.

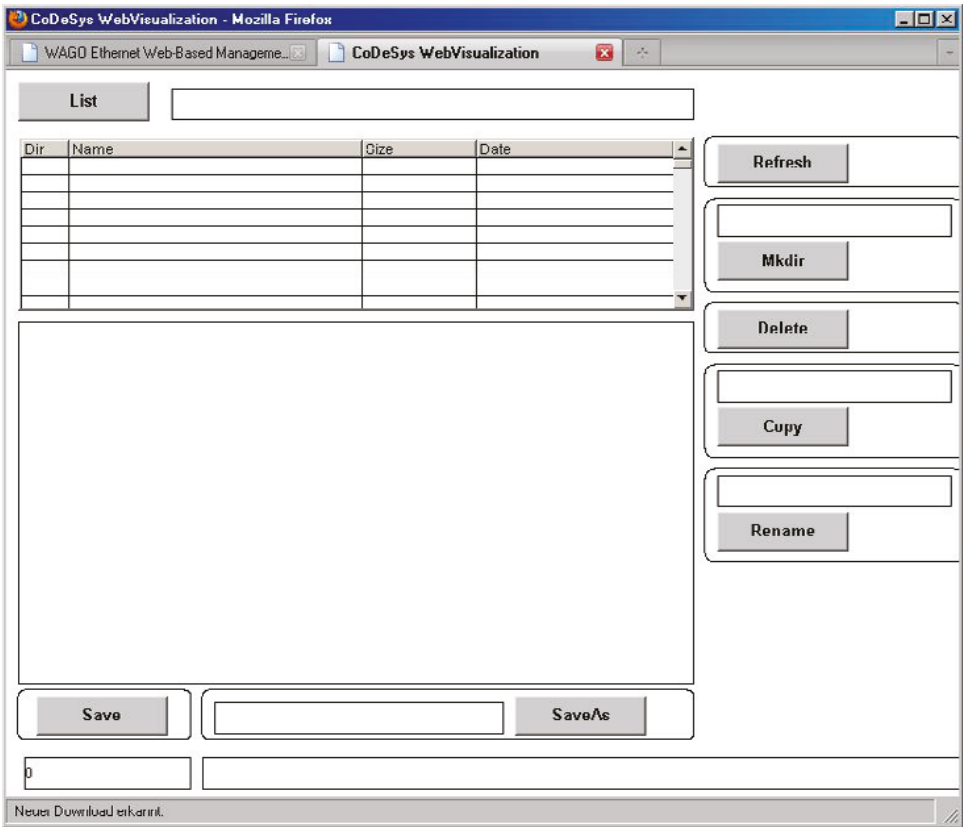


Рис. 76. WBM-страница «WebVisu»

11 Диагностика

11.1 Светодиодная индикация

Для диагностики на объекте контроллер полевой шины снабжён несколькими светодиодами (СИД), отображающими рабочее состояние контроллера или всего узла (см. рисунок ниже).

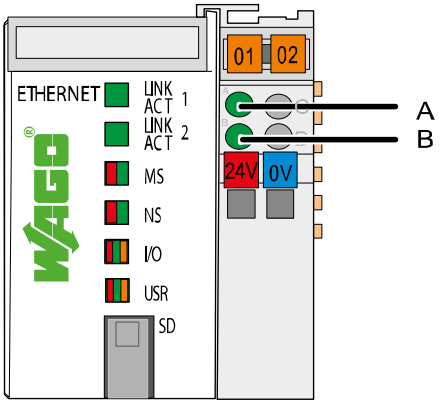


Рис. 77. Элементы индикации

Диагностические индикаторы и их значение подробно рассматриваются в следующей главе.

Группы светодиодов связаны с различными зонами диагностики:

Таблица 60. Назначение СИД для диагностики

Зона диагностики	Светодиоды
Состояние полевой шины	• LINK ACT Port 1 • LINK ACT Port 2 • MS • NS
Состояние узла	• I/O • USR
Состояние карты памяти SD	• SD
Состояние питания	• A (питание системы) • B (питание полевых устройств)

11.1.1 Индикация состояния полевой шины

Состояние полевой шины ETHERNET отображается верхней группой СИД («LINK ACT 1, 2», «MS» и «NS»).

Двухцветные СИД «MS» (состояние модуля) и «NS» (состояние сети) используются исключительно для протокола Ethernet/IP. Эти два индикатора соответствуют спецификации Ethernet/IP.

Таблица 61. Сигналы диагностики полевой шины и действия по устранению неисправностей

Сигналы СИД	Значение	Действия
LINK ACT 1, 2		
зелёный	Узел полевой шины подключен к физичес-кой сети.	–
зелёный мигает	Узел полевой шины передаёт и принимает пакеты Ethernet.	–
Откл.	Узел полевой шины не подключен к физичес-кой сети.	1. Проверить кабель полевой шины.
MS		
зелёный	Нормальная работа.	–
зелёный мигает	Система не сконфигурирована.	–
красный	Неустранимая ошибка системы.	1. Перезапустить устройство, выключив и включив питание. 2. Если ошибка не устраняется, следует обратиться в службу поддержки компании WAGO.
красный / зелёный мигает	Самотестирование	–
Откл.	Отсутствует системное питание.	1. Проверить напряжение питания.
NS		
зелёный	Установлено как минимум одно соединение (MODBUS/TCP или Ethernet/IP) (установлено также соединение с маршрутизатором сообщений).	–
зелёный мигает	Соединение (MODBUS/TCP или Ethernet/IP) отсутствует.	–
красный	Система обнаружила дублирование IP-адреса в сети.	1. Использовать незанятый IP-адрес.
красный мигает	Как минимум одно из соединений (MODBUS/TCP или Ethernet/IP) выдало сигнал о тайм-ауте, при котором контроллер работает как таргет-устройство.	1. Перезапустить устройство, выключив и включив питание. 2. Установить новое соединение.
красный / зелёный мигает	Самотестирование	–
Откл.	Системе не присвоен IP-адрес.	1. Присвоить системе IP-адрес, например, с помощью BootP-сервера или DHCP.

11.1.2 Индикация состояния узла светодиодом I/O

Индикатор «I/O» отображает текущее состояние связи с каплером / контроллером полевой шины.

Таблица 62. Диагностика состояния узла и действия по устранению неисправностей

Сигналы СИД	Значение	Действия по устранению
I/O		
зелёный	Узел полевой шины работает исправно.	Нормальная работа.
оранжевый мигает	Инициализируется внутренняя шина данных, быстрое мигание в течение 1-2 секунд – индикация процесса запуска.	–
красный	Аппаратная неисправность контроллера.	Заменить каплер / контроллер полевой шины.
красный мигает	Общая ошибка внутренней шины.	Проанализировать последовательность вспышек (см. ниже).
красный, цикличес-кое мигание	Ошибки внутренней шины данных отображаются последовательными сериями вспышек (до трёх серий). Серии вспышек разделяются короткими интервалами.	Сравните серии вспышек с описанными в таблице ниже. Мигание – это сообщение об ошибке, состоящее из кода ошибки и её аргумента.
Откл.	Отсутствует обмен данными по внутренней шине.	Выключено питание каплера / конт-роллера полевой шины.

Начальная загрузка выполняется при включении питания. Индикатор «I/O» светится оранжевым цветом.

При успешном запуске индикатор «I/O» меняет цвет на зелёный.

В случае ошибки индикатор «I/O» непрерывно мигает красным цветом. Сообщения об ошибках кодируются сериями вспышек. Сообщение об ошибке выдаётся в виде циклически повторяющейся последовательности серий вспышек (до трёх серий).

После устранения неисправности перезапустите узел, выключив и снова включив питание.

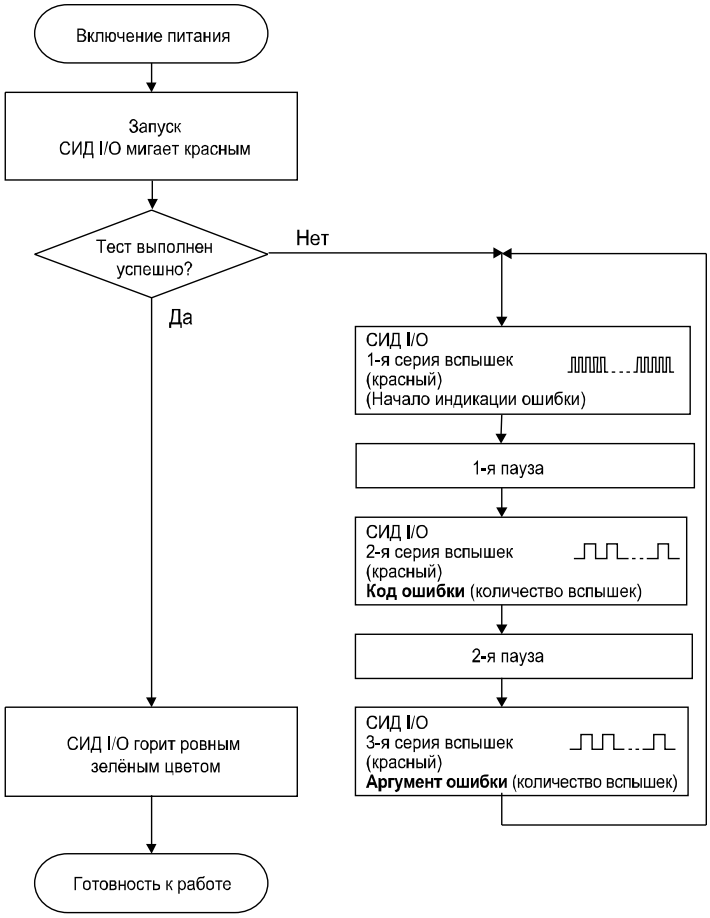


Рис. 78. Индикация состояния узла светодиодом I/O

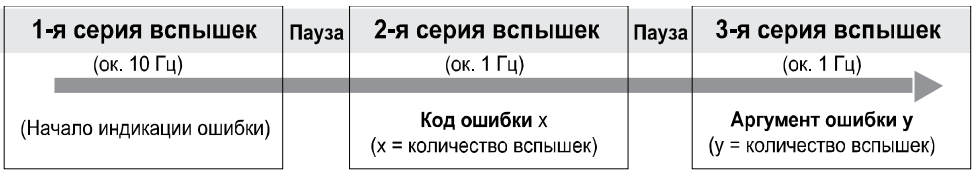


Рис. 79. Кодирование сообщений об ошибке

Пример ошибки модуля:

- СИД I/O начинает выдавать сообщение об ошибке первой последовательностью вспышек (с частотой около 10 Гц).
- После первой паузы начинается вторая последовательность вспышек (с частотой около 1 Гц): СИД I/O вспыхивает четыре раза.
  Код ошибки 4 означает «ошибка передачи по внутренней шине данных».
- После второй паузы начинается третья последовательность вспышек (с частотой около 1 Гц): СИД I/O вспыхивает двенадцать раз.
  Аргумент ошибки 12 означает «обрыв внутренней шины данных после двенадцатого модуля ввода-вывода».

Это значит, что тринадцатый модуль ввода-вывода либо неисправен, либо извлечён из сборки.

Таблица 63. Таблица сигналов светодиодного индикатора «I/O» для кода ошибки 1

Код ошибки 1: «Аппаратная неисправность и ошибка конфигурации»		
Аргумент ошибки	**Описание ошибки**	**Действия по устранению**
1	Переполнение внутреннего буфера памяти для подключенных модулей ввода-вывода.	1. Выключите питание узла. 2. Уменьшите количество модулей ввода-вывода и снова включите питание. 3. Если ошибка не устраняется, замените контроллер полевой шины.
2	Модули ввода-вывода с неизвестным типом данных.	1. Для выявления неисправного модуля ввода-вывода сначала выключите питание. 2. Установите оконечный модуль в середину узла. 3. Снова включите питание. 4. – СИД продолжает мигать? Выключите питание и установите оконечный модуль в середину первой половины узла (ближе к контроллеру полевой шины). – СИД не мигает? Выключите питание и установите оконечный модуль в середину второй половины узла (дальше от контроллера полевой шины). 5. Снова включите питание. 6. Повторяйте эту процедуру, уменьшая интервалы поиска, пока не обнаружите неисправный модуль ввода-вывода. 7. Замените неисправный модуль ввода-вывода. 8. Запросите обновление программной прошивки для контроллера полевой шины.
3	Неверная контрольная сумма в поле параметров контроллера полевой шины.	1. Выключите питание узла. 2. Замените контроллер полевой шины. 3. Снова включите питание.
4	Ошибка записи в последовательное ЭСППЗУ.	1. Выключите питание узла. 2. Замените контроллер полевой шины. 3. Снова включите питание.
5	Ошибка чтения из последовательного ЭСППЗУ.	1. Выключите питание узла. 2. Замените контроллер полевой шины. 3. Снова включите питание.
6	Конфигурация модуля ввода-вывода после команды AUTORESET (автоматический перезапуск) отличается от конфигурации, определённой при последнем включении контроллера полевой шины.	1. Перезапустите контроллер полевой шины, выключив и снова включив питание.
7	Несовместимость прошивки с аппаратной частью.	1. Выключите питание узла. 2. Замените контроллер полевой шины. 3. Снова включите питание.

Таблица 63. Таблица сигналов светодиодного индикатора «I/O» для кода ошибки 1

Код ошибки 1: «Аппаратная неисправность и ошибка конфигурации»		
Аргумент ошибки	**Описание ошибки**	Действия по устранению
8	Истек тайм-аут обращения к последовательному ЭСППЗУ.	1. Выключите питание узла. 2. Замените контроллер полевой шины. 3. Снова включите питание.
9	Ошибка инициализации контроллера шины.	1. Выключите питание узла. 2. Замените контроллер полевой шины. 3. Снова включите питание.
10	Разрядился буферный источник питания часов реального времени (RTC).	1. Выставьте часы. 2. Не отключайте питание контроллера полевой шины не менее 15 минут для зарядки ионистора буферного питания.
11	Ошибка чтения при обращении к часам реального времени (RTC).	1. Выставьте часы. 2. Не отключайте питание контроллера полевой шины не менее 15 минут для зарядки ионистора буферного питания.
12	Ошибка записи при обращении к часам реального времени (RTC).	1. Выставьте часы. 2. Не отключайте питание контроллера полевой шины не менее 15 минут для зарядки ионистора буферного питания.
13	Ошибка прерывания по синхросигналу.	1. Выставьте часы. 2. Не отключайте питание контроллера полевой шины не менее 15 минут для зарядки ионистора буферного питания.
14	Превышено максимальное число шлюзовых или почтовых модулей.	1. Выключите питание узла. 2. Уменьшите число соответствующих модулей до приемлемого.

Таблица 64. Таблица сигналов светодиодного индикатора «I/O» для кода ошибки 2

Код ошибки 2: - не используется		
Аргумент ошибки	**Описание ошибки**	**Действия по устранению**
–	Не используется	–

Таблица 65. Таблица сигналов светодиодного индикатора «I/O» для кода ошибки 3

Код ошибки 3: «Ошибка протокола внутренней шины»		
Аргумент ошибки	**Описание ошибки**	**Действия по устранению**
–	Нарушение связи по внутренней шине, дефектный модуль не обнаруживается.	– Имеются ли в составе узла модули питания внутренней шины (750-613)? 1. Проверьте, поступает ли на них питание. 2. Об этом можно судить по соответствующим индикаторам состояния. – Все ли модули подключены правильно или в составе узла нет модулей 750-613? 1. Для выявления неисправного модуля ввода-вывода выключите питание. 2. Установите оконечный модуль в середину узла. 3. Снова включите питание. 4. – СИД продолжает мигать? Выключите питание и установите оконечный модуль в середину первой половины узла (ближе к контроллеру полевой шины). – СИД не мигает? Выключите питание и установите оконечный модуль в середину второй половины узла (дальше от контроллера полевой шины). 5. Снова включите питание. 6. Повторяйте эту процедуру, уменьшая интервалы поиска, пока не обнаружите неисправный модуль ввода-вывода. 7. Замените неисправный модуль ввода-вывода. 8. Запросите обновление программной прошивки для контроллера полевой шины.

Таблица 66. Таблица сигналов светодиодного индикатора «I/O» для кода ошибки 4

Код ошибки 4: «Физическая неисправность внутренней шины»		
Аргумент ошибки	**Описание ошибки**	**Действия по устранению**
–	Ошибка передачи данных по внутренней шине или обрыв внутренней шины данных в контроллере полевой шины.	1. Выключите питание узла. 2. Установите оконечный модуль после контроллера полевой шины. 3. Включите питание. 4. Прочитайте аргумент ошибки по сигналам индикатора. – Светодиод «I/O» не индицирует аргумент ошибки? 5. Замените контроллер полевой шины. – Светодиод «I/O» не индицирует аргумент ошибки? 5. Для выявления неисправного модуля ввода-вывода выключите питание. 6. Установите оконечный модуль в середину узла. 7. Снова включите питание. 8. – СИД продолжает мигать? Выключите питание и установите оконечный модуль в середину первой половины узла (ближе к контроллеру полевой шины). – СИД не мигает? Выключите питание и установите оконечный модуль в середину второй половины узла (дальше от контроллера полевой шины). 9. Снова включите питание. 10. Повторяйте эту процедуру, уменьшая интервалы поиска, пока не обнаружите неисправный модуль ввода-вывода. 11. Замените неисправный модуль ввода-вывода. 12. Если к контроллеру полевой шины подключен только один модуль ввода-вывода, а СИД мигает, то неисправен либо модуль ввода-вывода, либо контроллер полевой шины. Замените неисправный компонент.
n*	Обрыв внутренней шины данных после n-го модуля ввода-вывода, содержащего данные процесса.	1. Выключите питание узла. 2. Замените (n+1)-й модуль ввода-вывода, содержащий данные процесса. 3. Включите питание.

* Количество вспышек (n) соответствует позиции модуля ввода-вывода в узле.
Модули ввода-вывода, не содержащие данных, не учитываются (например, модули питания без средств диаг-ностики).

Таблица 67. Таблица сигналов светодиодного индикатора «I/O» для кода ошибки 5

Код ошибки 5: «Ошибка инициализации внутренней шины»		
Аргумент ошибки	**Описание ошибки**	**Действия по устранению**
n*	Ошибка связи с регистром при инициализации внутренней шины.	Выключите питание узла. Замените (n+1)-й модуль ввода-вывода, содержащий данные процесса. Включите питание.

* Количество вспышек (n) соответствует позиции модуля ввода-вывода в узле.
Модули ввода-вывода, не содержащие данных, не учитываются (например, модули питания без средств диаг-ностики).

Таблица 68. Таблица сигналов светодиодного индикатора «I/O» для кода ошибки 6

Код ошибки 6: «Специфические ошибки полевой шины»		
Аргумент ошибки	**Описание ошибки**	**Действия по устранению**
1	Неверный MAC-адрес.	1. Выключите питание узла. 2. Замените контроллер полевой шины. 3. Снова включите питание.
2	Ошибка инициализации оборудования Ethernet.	1. Перезапустите контроллер полевой шины, выключив и снова включив питание. 2. Если ошибка не устраняется, замените контроллер полевой шины.
3	Ошибка инициализации TCP/IP.	1. Перезапустите каплер полевой шины, выключив и снова включив питание. 2. Если ошибка не устраняется, замените каплер шины.
4	Ошибка конфигурации сети (отсутствует IP-адрес).	1. Проверьте настройки BootP-сервера.
5	Ошибка инициализации протокола прикладной программы.	1. Перезапустите каплер полевой шины, выключив и снова включив питание. 2. Если ошибка не устраняется, замените каплер полевой шины.
6	Превышен максимальный размер образа процесса.	1. Выключите питание узла. 2. Уменьшите количество модулей ввода-вывода.
7	Дублирование IP-адреса в сети.	1. Измените конфигурацию. Присвойте другой IP-адрес, не используемый в сети. 2. Перезапустите каплер полевой шины, выключив и снова включив питание.
8	Ошибка создания образа процесса.	1. Выключите питание узла. 2. Уменьшите количество модулей ввода-вывода. 3. Перезапустите каплер полевой шины, выключив и снова включив питание. 4. Если ошибка не устраняется, замените каплер полевой шины.
9	Ошибка сопоставления модулей ввода-вывода и полевой шины.	1. Проверьте файл ea-config.xml в контроллере полевой шины.

Таблица 69. Таблица сигналов светодиодного индикатора «I/O» для кодов ошибки 7…9

Коды ошибки 7…9: - не используются		
Аргумент ошибки	**Описание ошибки**	**Действия по устранению**
–	Не используются	–

Таблица 70. Таблица сигналов светодиодного индикатора «I/O» для кода ошибки 10

Код ошибки 10: «Сбой выполнения программы ПЛК»		
Аргумент ошибки	**Описание ошибки**	**Действия по устранению**
1	Ошибка реализации системы контроля времени выполнения программы контроллера PFC.	1. Перезапустите контроллер полевой шины, выключив и снова включив питание. 2. Если ошибка не устраняется, обратитесь в службу поддержки компании WAGO.
2	Ошибка генерирования встроенного кода контроллера PFC.	1. Перезапустите контроллер полевой шины, выключив и снова включив питание. 2. Если ошибка не устраняется, обратитесь в службу поддержки компании WAGO.
3	Превышено максимально допустимое время выполнения задачи IEC или не выдержан интервал вызовов задач IEC (сторожевой таймер).	1. Проверьте конфигурацию задачи: настройки интервала вызовов и времени ожидания сторожевого таймера.
4	Ошибка инициализации веб-интерфейса управления PFC.	1. Перезапустите контроллер полевой шины, выключив и снова включив питание. 2. Если ошибка не устраняется, то через программу WAGO-I/O-*PRO* выполните сброс в исходное состояние. 3. Заново скомпилируйте проект. 4. Перенесите проект на контроллер.
5	Ошибка синхронизации настроек ПЛК с внутренней шиной данных.	1. В конфигурации ПЛК, записанной в WAGO-I/O-*PRO*, проверьте информацию о подключенных модулях. 3. Сравните эту информацию с реальным подключением модулей. 3. Заново скомпилируйте проект. 4. Перенесите проект на контроллер.

Таблица 71. Таблица сигналов светодиодного индикатора «I/O» для кода ошибки 11

Код ошибки 11: «Ошибка шлюзового или почтового модуля»		
Аргумент ошибки	**Описание ошибки**	**Действия по устранению**
1	Превышено максимальное число шлюзовых модулей.	1. Выключите питание узла. 2. Уменьшите количество шлюзовых модулей. 3. Снова включите питание.
2	Превышен максимальный размер почтового ящика.	1. Выключите питание узла. 2. Уменьшите размер почтового ящика. 3. Снова включите питание.
3	Превышен максимальный размер образа процесса на установленных шлюзовых модулях.	1. Выключите питание узла. 2. Уменьшите разрядность данных шлюзовых модулей. 3. Снова включите питание.

* Количество вспышек (n) соответствует позиции модуля ввода-вывода в узле.
Модули ввода-вывода, не содержащие данных, не учитываются (например, модули питания без средств диаг-ностики).

Таблица 72. Таблица сигналов светодиодного индикатора «I/O» для кода ошибки 14

Код ошибки 14: «Ошибка внешнего устройства хранения данных (карты памяти)»		
Аргумент ошибки	**Описание ошибки**	**Действия по устранению**
1	Картой памяти нельзя пользоваться (сообщение от драйвера).	1. Замените карту памяти на новую. 2. Если ошибка не устраняется, следует обратиться в службу поддержки компании WAGO.
2	Функция отменена пользователем (30 с).	1. Вставьте карту памяти. 2. a) Во время запуска системы: перезапустите контроллер полевой шины, выключив и снова включив питание. b) Во время работы: заново обратитесь к карте.
3	Переполнение внутренней памяти.	1. Проверьте внутреннюю файловую систему и каталог /copy/ на карте памяти. Размер каталога /copy/ не может превышать общий размер внутренней файловой системы! 2. При необходимости удалите файлы (например, через FTP, путём форматирования внутреннего накопителя или очистки карты памяти на компьютере).
4	Карта памяти переполнена.	1. С помощью компьютера освободите пространство для хранения данных на карте или замените карту памяти на новую. 2. Заново обратитесь к карте.
5	Нет доступа к ЭСППЗУ.	1. Вставьте карту памяти. a) Во время запуска системы: перезапустите контроллер полевой шины, выключив и снова включив питание. b) Во время работы: заново обратитесь к карте. 2. Если ошибка не устраняется, следует обратиться в службу поддержки компании WAGO.
6	Функция резервного копирования не работает.	1. Извлеките карту памяти и отключите блокировку записи. 2. Вставьте карту памяти на место. 3. Заново обратитесь к карте. 4. Если ошибка не устраняется, замените карту памяти на новую. 5. Заново обратитесь к карте. 6. Если ошибка не устраняется, следует обратиться в службу поддержки компании WAGO.
7	Функция восстановления из резервной копии не работает.	1. Если карта памяти была извлечена, установите её на место. 2. Закройте все существующие FTP-соединения, установите новое соединение и заново обратитесь к карте. 3. Если ошибка не устраняется, перезапустите устройство и функцию доступа. 4. Если ошибка не устраняется, следует обратиться в службу поддержки компании WAGO.

11.1.2.1 Индикатор «USR»

Нижний светодиод USR предназначен для визуальной индикации информации о неисправностях.

Управление индикацией из прикладной программы осуществляется с помощью функций из библиотеки Visual.lib ПО WAGO-I/O-*PRO*.

11.1.3 Индикация состояния карты памяти SD

Светодиод «SD»индицирует обращение к карте памяти.

Светодиод «SD»находится непосредственно над слотом карты памяти под прозрачной откидной крышкой.

11.1.4 Индикация состояния электропитания

На блоке питания устройства расположены два зелёных светодиода, показывающие состояние питания.

Светодиод «A» отображает наличие напряжения питания каплера 24 В.

Светодиод «B» или «C» отображает напряжение на контактах силовых перемычек питания для полевых устройств.

Таблица 73. Диагностика состояния электропитания и действия по устранению неисправностей

Сигналы СИД	Значение	Действия по устранению
A		
Зелёный	Напряжение питания системы в норме.	–
Выкл.	Напряжение питания системы отсутствует.	Проверьте источник системного питания (24 В и 0 В).
B или C		
Зелёный	Рабочее напряжение на контактах силовых перемычек в норме.	–
Выкл.	Рабочее напряжение на контактах силовых перемычек отсутствует.	Проверьте источник напряжения, подаваемого на контакты силовых перемычек (24 В и 0 В).

11.2 Реакция на неисправности

11.2.1 Неисправность полевой шины

Неисправность полевой шины и, следовательно, неисправность канала связи обнаруживается, когда по истечении времени ожидания сторожевого таймера система управления более высокого порядка не выполняет никаких действий. Это может быть вызвано, например, отключением ведущего устройства или обрывом кабеля шины. Неисправность полевой шины может также быть вызвана неисправностью ведущего устройства или отсутствием соединения через Ethernet.

Сторожевой таймер MODBUS отслеживает текущее соединение протокола MODBUS. При неисправности полевой шины загорается красный светодиод «I/O» (при условии, что сторожевой таймер MODBUS сконфигурирован и активирован).

Мониторинг полевой шины, независимо от конкретного протокола, обеспечивает функциональный блок «FBUS_ERROR_INFORMATION» из библиотеки «Mod_com.lib». Он проверяет физическое соединение между модулями и контроллером и анализирует содержимое регистра сторожевого таймера в управляющей программе. Шина ввода-вывода остаётся в рабочем состоянии и образы процесса сохраняются. Управляющая программа системы управления может выполняться независимо.

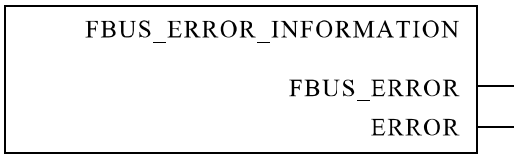


Рис. 80. Функциональный блок, выявляющий отказ шины независимо от протокола

«FBUS_ERROR» (BOOL)	= FALSE	= неисправность полевой шины
	= TRUE	= неисправность отсутствует
«ERROR» (WORD)	= 0	= неисправность полевой шины
	= 1	= неисправность отсутствует

В случае выхода из строя полевой шины узел может быть переведён в безопасное состояние выходными сигналами этого функционального блока и управляющей программой управления, составленной соответствующим образом.

ИНФОРМАЦИЯ

Обнаружение отказа полевой шины через MODBUS:
Подробная информация о регистре сторожевого таймера приводится в разделе «Функции MODBUS», подраздел «Сторожевой таймер (отказ полевой шины)».

Обнаружение отказа полевой шины независимо от протокола:
Библиотека «Mod_com.lib» с функциональным блоком «FBUS_ERROR_INFORMATION» обычно входит в состав установочного пакета WAGO-I/O-*PRO*. Эту библиотеку можно подключить через регистр «Resources» в левой нижней части рабочей области окна. Нажмите **Insert** (вставить), затем **Other libraries** (другие библиотеки). Библиотека «Mod_com.lib» находится в каталоге «C:\Programme\WAGO Software\CoDeSysV2.3\Targets\WAGO\Libraries\32_Bit».

11.2.2 Неисправность внутренней шины

Неисправность внутренней шины индицируется светодиодом I/O.

Светодиод «I/O» мигает красным цветом:

При возникновении неисправности внутренней шины данных контроллер полевой шины генерирует сообщение об ошибке (код и аргумент ошибки).

Отказ внутренней шины данных возникает, например, при извлечении модуля ввода-вывода.

Если отказ происходит во время работы, то выходные модули работают как при прекращении связи по внутренней шине данных.

После устранения отказа внутренней шины данных контроллер перезапускается, как при выключении и включении питания в обычном режиме. Передача данных процесса возобновляется и на выходах узла устанавливаются надлежащие значения.

При анализе функционального блока «KBUS_ERROR_INFORMATION» в управляющей программе управления выходные значения «ERROR», «BITLEN», «TERMINALS» и «FAILADDRESS» следующие:

«ERROR»	= FALSE	= неисправность отсутствует
	(«BITLEN»	= разрядность (в битах) внутреннего регистра сдвига шины
	«TERMINALS»	= количество модулей ввода-вывода)
«ERROR»	= TRUE	Ошибка внутренней шины.
	(«BITLEN»	= 0
	«TERMINALS»	= 0)
	«FAILADRESS»	= Позиция модуля ввода-вывода, после которого обнаружен обрыв внутренней шины, аналогично аргументу ошибки, индицируемому миганием СИД «I/O».

12 Обмен данными по полевой шине

Связь по полевой шине между ведущим приложением и каплером / контроллером полевой шины WAGO на основе Ethernet обычно выполняется по встроенному прикладному протоколу, специфичному для полевой шины.

В зависимости от приложения могут использоваться протоколы MODBUS/TCP (UDP), EtherNet/IP, BACnet/IP, KNXnet/IP, PROFINET, SERCOSIII и т.д.

В дополнение к стандарту Ethernet и прикладному протоколу полевой шины, имеются другие протоколы, обеспечивающие надёжную связь и передачу данных; а также соответствующие протоколы для настройки и диагностики системы, реализованные в каплере / контроллере полевой шины WAGO на основе Ethernet.

Более подробно эти протоколы рассматриваются в других разделах.

12.1 Реализованные протоколы

12.1.1 Протоколы связи

12.1.1.1 Протокол IP

Протокол IP (Интернет-протокол) делит дейтаграммы на сегменты и отвечает за их передачу от одного абонента сети к другому. Задействованные станции могут быть подключены к одной сети или к разным физическим сетям, связанным друг с другом через маршрутизаторы.

Маршрутизаторы способны выбирать различные пути (маршруты сетевой передачи) через подключенные сети, обходя заторы и сбои в отдельных сетях. Но поскольку возможен выбор отдельных путей, более коротких, чем другие, то дейтаграммы могут обгонять друг друга, в результате чего может нарушиться последовательность пакетов с данными.

Таким образом, чтобы гарантировать правильную передачу, необходимо использовать протокол более высокого уровня, например, TCP.

Пакет IP

В дополнение к передаваемым блокам данных, пакеты данных IP-протокола содержат адресную информацию и дополнительную информацию в заголовке.

Таблица 74. Пакет IP-протокола

Заголовок IP	Данные IP

Наиболее важная информация в заголовке IP – это IP-адреса отправителя и получателя, и код используемого транспортного протокола.

IP-адреса

Для обеспечения связи по сети каждому узлу полевой шины необходимо присвоить 32-битный интернет-адрес (IP-адрес).

ПРИМЕЧАНИЕ

IP-адрес должен быть уникальным!

Для корректной работы IP-адрес должен быть уникальным в пределах сети.

Как будет показано ниже, существуют различные классы адресов с разной длиной идентификатора сети (Net ID) и идентификатора узла, называемого хостом (Host ID). Идентификатор сети определяет сеть, в которой находится хост. Идентификатор хоста определяет конкретный узел в этой сети.

Для адресации сети подразделяются на классы:

- **Класс A:** (Net ID: байт 1, Host ID: байт 2 … байт 4)

Таблица 75. Сеть класса A

Пример:	101	.16	.232	.22
01100101		00010000	11101000	00010110
0	Net ID	Host ID		

Самый старший бит в идентификаторе сети класса A всегда равен «0». Это означает, что старший байт может иметь значения от «0 0000000» до «0 1111111».

Следовательно, диапазон адресов сетей класса A в первом байте составляет от 0 до 127.

- **Класс B:** (Net ID: байт 1 … байт 2, Host ID: байт 3 … байт 4)

Таблица 76. Сеть класса B

Пример:	181	.16	.232	.22
10110101		00010000	11101000	00010110
10	Net ID		Host ID	

Два старших бита в идентификаторе сети класса B всегда равны «10». Это означает, что старший байт может принимать значения от «10 000000» до «10 111111».

Следовательно, диапазон адресов сетей класса B в первом байте составляет от 128 до 191.

- **Класс C:** (Net ID: байт 1 … байт 3, Host ID: байт 4)

Таблица 77. Сеть класса C

Пример:	201	.16	.232	.22
11000101		00010000	11101000	00010110
110	Net ID			Host ID

Старшие биты в идентификаторе сети класса C всегда равны «110». Это означает, что старший байт может принимать значения от «110 00000» до «110 11111».

Следовательно, диапазон адресов сетей класса C в первом байте составляет от 192 до 223.

- **Дополнительные классы сетей (D, E)** используются только в специальных целях.

Сводная таблица

Таблица 78. Сводная таблица сетей классов A, B и C

Класс сети	Диапазон адресов подсетей	Возможное количество	
		сетей	хостов в сети
Класс A	1.XXX.XXX.XXX… 126.XXX.XXX.XXX	127 (2^7)	около 16 млн. (2^{24})
Класс B	128.000.XXX.XXX… 191.255.XXX.XXX	около 16 тыс. (2^{14})	около 65 тыс. (2^{16})
Класс C	192.000.000.XXX… 223.255.255.XXX	около 2 млн. (2^{21})	254 (2^8)

Всем каплерам или контроллерам полевой шины WAGO ETHERNET может быть присвоен IP-адрес с помощью встроенного протокола BootP. Для небольших внутренних сетей мы рекомендуем использовать адреса из диапазона сетей класса C.

ПРИМЕЧАНИЕ

Не используйте в IP-адресах значения 0 и 255!

Не присваивайте всем битам одного байта значения 0 или 1 (байт = 0 или 255). Эти значения зарезервированы для специальных целей и поэтому не должны присваиваться. Например, нельзя использовать адрес 10.0.10.10 из-за значения 0 во втором байте.

В сети, которая соединяется с интернетом напрямую, допускается использовать только зарегистрированные и уникальные в международном масштабе IP-адреса, централизованно выделенные организацией InterNIC (International Network Information Center).

ПРИМЕЧАНИЕ

Прямое соединение с интернетом выполняет только уполномоченный сетевой администратор!

Прямое подключение к интернету должно выполняться только уполномоченным сетевым администратором и, следовательно, в данном руководстве оно не рассматривается.

Подсети

Чтобы реализовать маршрутизацию в крупных сетях, в спецификацию RFC 950 было введено дополнительное условие. Часть интернет-адреса, а именно идентификатор хоста (Host ID), делится далее на номер подсети и номер станции в составе узла. С помощью номера сети

можно разветвить часть сети на внутренние подсети, но извне вся сеть рассматривается как единая. Размер и положение идентификатора подсети не являются фиксированными; однако этот размер зависит от количества адресуемых подсетей и количества хостов в подсети.

Таблица 79. Адрес класса B с полем для идентификатора подсети (Subnet ID)

1			**8**	**16**	**24**	**32**
1	0	…	Net ID	Subnet ID	Host ID	

Маска подсети

Понятие маски подсети вводится для обозначения подсетей в интернете. Это понятие относится к битовой маске, используемой для отбрасывания или, наоборот, выбора заданных битов в IP-адресе. Маска определяет, какие биты идентификатора хоста должны использоваться для обозначения подсети, а какие – для обозначения самого хоста. Теоретически весь диапазон IP-адресов лежит между 0.0.0.0 и 255.255.255.255. Для маски подсети может резервироваться каждое значение «0» и «255» из диапазона IP-адресов.

Стандартные маски, зависящие от соответствующего класса сети, имеют следующий вид:

- **Маска подсети класса A:**

Таблица 80. Маска подсети для сети класса A

255	.0	.0	.0

- **Маска подсети класса B:**

Таблица 81. Маска подсети для сети класса B

255	.255	.0	.0

- **Маска подсети класса C**:

Таблица 82. Маска подсети для сети класса C

255	.255	.255	.0

В зависимости от деления на подсети, маски подсети могут принимать и другие значения помимо 0 и 255, например, 255.255.255.128 или 255.255.255.248.

Номер маски подсети присваивает администратор сети.

Вместе с IP-адресом этот номер определяет, к какой сети относятся компьютер и сетевой узел.

Сетевой узел получателя, который изначально находится в подсети, вычисляет правильный номер сети по собственному IP-адресу и маске подсети.

Только после этого он проверяет номер узла и при его соответствии считывает весь кадр пакета данных.

Таблица 83. Пример IP-адреса из сети класса B

IP address	172.16.233.200	10101100 00010000 11101001 11001000
Subnet mask	255.255.255.128	11111111 11111111 11111111 10000000
Net ID	172.16.0.0	10101100 00010000 00000000 00000000
Subnet ID	0.0.233.128	00000000 00000000 11101001 10000000
Host ID	0.0.0.72	00000000 00000000 00000000 01001000

ПРИМЕЧАНИЕ

Обязательно указывайте маску подсети!

При установке сетевого протокола вместе с IP-адресом укажите маску подсети, заданную сетевым администратором.

Шлюз

Как правило, подсети интернета связаны через шлюзы. Задача этих шлюзов – передавать пакеты в другие сети или подсети.

Это означает, что в дополнение к IP-адресу и маске подсети для каждой сетевой платы необходимо указать правильный IP-адрес стандартного шлюза для ПК или узла полевой сети, подключенных к интернету. Этот IP-адрес также необходимо получить у сетевого администратора.

При отсутствии этого адреса работа IP-протокола ограничится локальной подсетью.

Raw IP

RawIP работает без протоколов, например, как PPP (протокол «точка-точка»). С помощью Raw IP пакеты TCP/IP передаются напрямую без подтверждения связи, что позволяет быс-трее установить соединение.

Но предварительно для данного соединения должны быть настроены фиксированные IP-адреса. Преимущества Raw IP – высокая скорость передачи данных и хорошая стабильность.

Групповая передача по IP-протоколу (IP Multicast)

Групповой передачей называют способ пересылки данных от одного узла группе узлов, т.е. передачу «точка – много точек» или многоточечную связь. Её преимуществом является одновременная рассылка сообщений нескольким пользователям или закрытым группам пользователей с помощью одного адреса.

Функция групповой передачи на уровне сети Интернет реализуется с помощью протокола управления группами интернета (IGMP); соседние маршрутизаторы используют этот протокол для информирования друг друга о принадлежности к той или иной группе.

Для распределения multicast-пакетов в подсети протокол IP предполагает, что групповая адресация поддерживается на канальном уровне. В случае сети Ethernet можно сформировать пакет с групповым адресом, чтобы передать его нескольким получателям с использованием одной операции отправки. Общая среда передачи позволяет рассылать пакеты одновременно нескольким адресатам. Станции могут не информировать друг друга о своей принадлежности к определённому групповому адресу, поскольку каждая станция физически получает все пакеты. Преобразование IP-адреса в адрес Ethernet реализуется по специальному алгоритму, групповые IP-адреса встраиваются в групповые адреса Ethernet.

12.1.1.2 Протокол TCP

TCP (Transmission Control Protocol – протокол управления передачей) обеспечивает гарантированную пересылку данных по сети поверх Интернет-протокола IP.

На время передачи данных протокол TCP устанавливает соединение между двумя абонентами. Обмен происходит в режиме полного дуплекса (т.е. данные передаются между двумя абонентами одновременно в обоих направлениях).

Протокол TCP добавляет к передаваемому сообщению 16-разрядную контрольную сумму, а каждый пакет данных получает порядковый номер.

Получатель проверяет правильность приёма пакета по контрольной сумме, а затем определяет порядковый номер. В результате получается номер подтверждения, возвращаемый отправителю в составе своего следующего отправленного пакета в качестве квитанции.

Благодаря этому обеспечивается обнаружение и, при необходимости, повторная отправка потерянных пакетов TCP в правильной последовательности.

Пакет данных TCP

Заголовок пакета данных TCP состоит как минимум из 20 байтов и содержит среди прочего номер порта приложения отправителя и получателя, порядковый номер и номер подтверждения.

Полученный в результате пакет TCP помещается в поле данных пакета IP, образуя тем самым пакет TCP/IP.

Номера портов TCP

Протокол TCP, помимо IP-адреса (адреса сети и хоста), может целенаправленно обращаться к специальному приложению (службе) адресуемого хоста. Для этого приложения, находящиеся на хосте, например, веб-сервер, FTP-сервер и другие, адресуются через различные номера портов. Для широко известных приложений назначаются фиксированные номера портов, на которые может ссылаться приложение при установлении соединения (примеры: номер порта Telnet: 23, номер порта http: 80).

Полный список «стандартных служб» приведён в спецификации RFC 1700 (1994).

12.1.1.3 Протокол UDP

Протокол пользовательских дейтаграмм (UDP – User Datagram Protocol), как и протокол TCP, служит для передачи данных. В отличие от TCP, протокол UDP не ориентирован на установление соединения. Это означает, что механизмы управления обменом данными между отправителем и получателем отсутствуют. Преимуществом этого протокола является более эффективная передача данных, и, как результат, более высокая скорость обработки.

12.1.2 Протоколы управления и диагностики

12.1.2.1 Протокол BootP

Протокол начальной загрузки (BootP – Bootstrap Protocol) может использоваться для присвоения IP-адреса и других параметров каплеру / контроллеру полевой шины в сети TCP/IP. С помощью этого протокола можно также передавать маски подсети и адреса шлюзов. Связь по данному протоколу реализуется через клиентский запрос от каплера или контроллера полевой шины и ответ сервера на ПК.

Согласно этому протоколу, широковещательный запрос, содержащий аппаратный адрес (MAC-адрес) каплера или контроллера полевой шины, передаётся на порт 67 (порт BootP-сервера) .

BootP-сервер принимает это сообщение. На сервере имеется база данных, в которой устанавливается соответствие MAC-адресов IP-адресам. Если этот MAC-адрес обнаружен в базе, то передаётся широковещательный ответ в сеть.

Каплер / контроллер полевой шины «слушает» заданный порт 68 и ожидает ответа от BootP-сервера. Входящие пакеты содержат информацию об IP-адресах и MAC-адресах для каплера / контроллера полевой шины. Каплер / контроллер полевой шины распознает по MAC-адресу предназначенное для него сообщение и принимает переданный IP-адрес в свою сеть.

ПРИМЕЧАНИЕ

IP-адреса может присваивать BootP-сервер, работающий в операционных системах Windows и Linux!

Сервер WAGO-BootP, присваивающий IP-адреса, может работать под управлением операционных систем Windows и Linux. Кроме того, помимо BootP-сервера WAGO, можно использовать любой другой BootP-сервер.

ИНФОРМАЦИЯ

Более подробная информация о сервере WAGO-BootP

Более подробно процесс присвоения адресов с помощью сервера WAGO-BootP рассматривается в разделе «Ввод в эксплуатацию узла полевой шины».

Для динамической настройки сетевых параметров служит BootP-клиент. Контроллер полевой шины ETHERNET TCP/IP содержит BootP-клиент, который поддерживает, помимо «IP address», следующие опции:

Таблица 84. Опции протокола BootP

Опция	Значение
[OPT1] Subnet mask (маска подсети)	32-битная маска адреса, показывающая, какие биты IP-адреса определяют сеть, а какие – станции сети.
[OPT2] Time zone (часовой пояс)	Разница между местным временем и UTC (универсальным координированным временем).
[OPT3] Gateway (шлюз)	IP-адрес маршрутизатора, обеспечивающего доступ к другим сетям.
[OPT6] DNS server	IP-адрес сервера имён, преобразующего имя в IP-адрес. Можно указать адреса двух DNS-серверов.
[OPT12] Host name	Имя хоста – уникальное имя компьютера в сети. Имя хоста может состоять из 32 символов.
[OPT15] Domain name	Имя домена – уникальное имя сети. Имя домена может состоять из 32 символов.
[OPT42] NTP server	IP-адрес сервера синхронизации сетевого времени. Если указать адрес NTP-сервера, то в каплере автоматически разрешается работа SNTP-клиента.

На WBM-странице «Features» (функции) можно также установить флажок «BootP Request before static IP» (запрос BootP перед присвоением статического IP-адреса). После перезапуска выдаются пять запросов BootP. Если все эти запросы остаются без ответа, то каплер / контроллер полевой шины пытается настроиться, используя параметры IP, сохранённые в ЭСППЗУ.

Сетевые параметры (IP-адрес и др.) запоминаются в ЭСППЗУ при использовании протокола начальной загрузки для настройки узла.

ПРИМЕЧАНИЕ

Конфигурация BootP сохраняется в ЭСППЗУ!

Обратите внимание, что в отличие от настройки по протоколу DHCP, сетевая конфигурация, полученная по протоколу BootP, сохраняется в памяти ЭСППЗУ.

По умолчанию в каплере / контроллере полевой шины протокол BootP включен.

Когда протокол BootP активен, каплер / контроллер полевой шины должен иметь постоянный доступ к BootP-серверу.

Если после сброса по включению питания BootP-сервер недоступен, то сеть остаётся в неактивном состоянии.

Для работы каплера / контроллера полевой шины с конфигурацией параметров IP, сохранённой в ЭСППЗУ, необходимо после настройки отключить протокол BootP.

Для отключения протокола BootP используется ссылка «Port» на соответствующей внутренней HTML-странице веб-системы управления каплера / контроллера полевой шины.

После отключения протокола BootPкаплер / контроллер полевой шины при следующей загрузке использует параметры, сохранённые в ЭСППЗУ.

При наличии ошибки в сохранённых параметрах индикатор «I/O» выдаст код ошибки в виде серии вспышек и автоматически включится режим настройки по протоколу BootP.

12.1.2.2 Протокол DHCP

Внутренняя HTML-страница каплера / контроллера полевой шины, открывающаяся по ссылке «Port», позволяет вместо конфигурирования через BootP настроить сеть с помощью хранящихся в ЭСППЗУ данных или по протоколу DHCP.

Протокол динамической настройки хостов (DHCP – Dynamic Host Configuration Protocol) получен в результате развития протокола BootP, с которым он обратно совместим.

Протоколы BootP и DHCP присваивают IP-адрес узлу полевой шины (клиенту) при запуске; последовательность действий аналогична работе протокола BootP.

Для настройки сетевых параметров через DHCP каплер / контроллер полевой шины посылает клиентский запрос DHCP-серверу, например, работающему на подключенном ПК.

Широковещательный запрос, содержащий аппаратный адрес (MAC-адрес) каплера / контроллера полевой шины, передаётся на порт 67 (порт DHCP-сервера).

DHCP-сервер принимает это сообщение. На сервере имеется база данных, в которой устанавливается соответствие MAC-адресов IP-адресам. Если этот MAC-адрес обнаружен в базе, то передаётся широковещательный ответ в сеть.

Каплер / контроллер полевой шины «слушает» заданный порт 68 и ожидает ответа от DHCP-сервера. Входящие пакеты содержат информацию об IP-адресах и MAC-адресах для каплера / контроллера полевой шины. Каплер / контроллер полевой шины распознает по MAC-адресу предназначенное для него сообщение и принимает переданный IP-адрес в свою сеть.

При отсутствии ответа запрос направляется повторно через 4 секунд, 8 секунд и 16 секунд.

Если все запросы остаются без ответа, то индикатор «I/O» выдаёт код ошибки в виде серии вспышек. Параметры, записанные в ЭСППЗУ, использоваться не могут.

ПРИМЕЧАНИЕ

Конфигурация DHCP не сохраняется в ЭСППЗУ!

Обратите внимание, что, в отличие от настройки по протоколу BootP, сетевая конфигурация, полученная по протоколу DHCP, в ЭСППЗУ не сохраняется.

Различие между BootP и DHCP состоит в том, что в них используются разные способы присвоения адресов, и конфигурация, сформированная по протоколу DHCP, действует ограниченное время. DHCP-клиент должен постоянно обновлять конфигурацию по истечении этого времени. Как правило, сервер непрерывно подтверждает одни и те же параметры.

Различие между BootP и DHCP состоит в том, что в них используются разные способы присвоения адресов. Протокол BootP можно использовать для присвоения фиксированного IP-адреса каждому клиенту; адреса и признаки их резервирования постоянно хранятся в базе данных BootP-сервера.

Из-за этой зависимости от времени протокол DHCP также используется для динамического присвоения доступных IP-адресов в режиме аренды (задаётся время аренды, по истечении которого клиент запрашивает новый адрес). При этом адрес каждого клиента DHCP сохраняется временно в базе данных сервера.

Кроме того, клиентам DHCP не требуется перезапуск системы для повторного присвоения адреса или обновления конфигурации с помощью DHCP-сервера. Вместо этого клиенты

автоматически переходят в режим повторного присвоения адреса через заданные интервалы времени, чтобы обновлять свои арендованные адреса с DHCP-сервера. Этот процесс выполняется в фоновом режиме и прозрачен для пользователя.

DHCP-сервер может работать в одном из трёх режимов:

- **Ручное распределение**
  В этом режиме IP-адреса на DHCP-сервере постоянно сопоставляются с конкретными MAC-адресами. Адреса назначаются MAC-адресу на неопределённый срок.
  Ручное распределение используется в первую очередь для обеспечения доступа к DHCP-клиенту по фиксированному IP-адресу.

- **Автоматическое распределение**
  При автоматическом распределении DHCP-сервер присваивает адреса из заданного диапазона IP-адресов.
  Если адрес из этого диапазона был однажды назначен DHCP-клиенту, то он закрепляется за этим клиентом на неопределённый срок, поскольку назначенный IP-адрес также связан с MAC-адресом.

- **Динамическое распределение**
  Этот процесс похож на автоматическое распределение, но в конфигурационном файле DHCP-сервера имеется условие, определяющее срок «аренды» IP-адреса для клиента, по истечении которого клиент должен заново зарегистрироваться на сервере и запросить «продление аренды».
  При отсутствии обращения клиента адрес освобождается и может быть передан другому (или тому же) клиенту. Время, определяемое администратором, называется «сроком аренды» (Lease Time).
  Некоторые серверы DHCP также назначают IP-адреса с привязкой к MAC-адресам, т.е. клиент получает тот же адрес, что и ранее, после длительного отсутствия в сети и истечения времени аренды (если за это время IP-адрес не был присвоен другому узлу).

Протокол DHCP используется для динамической настройки сетевых параметров.

Контроллер полевой шины ETHERNET TCP/IP содержит DHCP-клиент, который поддерживает, помимо «IP address», следующие опции:

Таблица 85. Опции протокола DHCP

Опция	Значение
[OPT1] Subnet mask (маска подсети)	32-битная маска адреса, показывающая, какие биты IP-адреса определяют сеть, а какие – станции сети.
[OPT2] Time zone (часовой пояс)	Разница между местным временем и UTC (универсальным координированным временем).
[OPT3] Gateway (шлюз)	IP-адрес маршрутизатора, обеспечивающего доступ к другим сетям.
[OPT6] DNS server	IP-адрес сервера имён, преобразующего имя в IP-адрес. Можно указать адреса двух DNS-серверов.
[OPT15] Domain name*)	Имя домена – уникальное имя сети. Имя домена может состоять из 32 символов.
[OPT42] NTP server	IP-адрес сервера синхронизации сетевого времени. Если указать адрес NTP-сервера, то в каплере автоматически разрешается работа SNTP-клиента.
[OPT51] Lease time	Здесь указывается максимальная продолжительность аренды (т.е. в течение какого срока каплер / контроллер полевой шины использует присвоенный ему IP-адрес). Максимальный срок аренды адреса для контроллера полевой шины может составить 48 суток. Это ограничение определяется разрядностью внутреннего таймера.
[OPT58] Renewing time	Время обновления определяет срок, когда каплер / контроллер полевой шины должен обновить срок аренды. Время обновления должно соответствовать примерно половине срока аренды.
[OPT59] Rebinding time	Время повторного присвоения адреса определяет, через какой период времени каплер / контроллер полевой шины должен получить свой новый адрес. Время обновления должно соответствовать примерно 7/8 срока аренды.

*) В отличие от BootP, DHCP-клиент не поддерживает присвоение имени хоста.

12.1.2.3 Протокол HTTP

Протокол передачи гипертекста (HTTP – Hypertext Transfer Protocol) используется веб-серверами для пересылки гипермедиа-информации, текстов, изображений, аудиоданных и т.д.

В настоящее время протокол HTTP является основой интернета и работает по принципу запросов и ответов аналогично протоколу BootP.

HTTP-сервер, реализованный в (программируемом) каплере или контроллере полевой шины, используется для просмотра HTML-страниц, хранящихся в памяти каплера / контроллера. HTML-страницы содержат информацию о каплере / контроллере (состояние, конфигурация) и о сети, а также образ процесса.

На некоторых HTML-страницах можно также определять и изменять настройки (программируемого) каплера или контроллера полевой шины с помощью веб-системы управления (например, выбрать конфигурирование параметров IP через протокола DHCP, протокол BootP или по данным, хранящимся в ЭСППЗУ).

HTTP-сервер использует порт номер 80.

12.1.2.4 Протокол DNS

Клиент системы доменных имён (DNS – Domain Name System) с помощью DNS-сервера обеспечивает преобразование логических имён узлов сети Интернет, например, www.wago.com, в соответствующие IP-адреса, представленные в виде десятичных чисел, разделённых точками. Возможно также обратное преобразование.

Адреса DNS-серверов настраиваются по протоколам DHCP и BootP или в веб-системе управления. Можно указать один или два адреса серверов DNS. Идентификация хоста может обеспечиваться с помощью двух функций, внутренняя таблица хостов не поддерживается.

12.1.2.5 Протокол SNTP

Клиент простого протокола синхронизации сетевого времени (SNTP – Simple Network Time Protocol) используется для синхронизации времени суток между модулем часов реального времени, встроенным в (программируемый) каплер или контроллер полевой шины, и сервером точного сетевого времени (поддерживаются серверы NTP и SNTP версий 3 и 4). Протокол работает через порт UDP. Поддерживается только индивидуальная адресация.

Конфигурирование SNTP-клиента

Конфигурирование SNTP-клиента выполняется в веб-системе управления по ссылке «Clock». Необходимо настроить следующие параметры:

Таблица 86. Описание параметров протокола SNTP

Параметр	Значение
Address of the Time server (Адрес сервера точного времени)	В качестве адреса может использоваться IP-адрес.
Time zone (Часовой пояс)	Часовой пояс относительно GMT (среднего времени по Гринвичу). Диапазон: от –12 до +12 часов.
Update Time (Обновление времени)	Интервал обновления в секундах, по прошествии которого должна выполняться синхронизация с сервером точного времени.
Enable Time Client (Включить SNTP-клиент)	В зависимости от этого параметра SNTP-клиент включается или отключается.

12.1.2.6 Протокол FTP

Протокол передачи файлов (FTP – File Transfer Protocol) обеспечивает обмен файлами между разными узлами сети независимо от операционных систем.

В каплере / контроллере ETHERNET протокол FTP используется для записи созданных пользователем HTML-страниц, программ IEC 61131 и исходных кодов IEC 61131 в (программируемый) каплер или контроллер полевой шины, а также их считывания оттуда.

Общий объём памяти для файловой системы – 2 Мбайт.

ПРИМЕЧАНИЕ

Флеш-память имеет ограничение в 1 млн. циклов записи!

При использовании флеш-памяти для хранения файловой системы допускается выполнить до 1 млн. циклов записи на каждый сектор. Файловая система поддерживает «выравнивание износа», позволяющую избежать записи в одни и те же сектора.

ИНФОРМАЦИЯ

Подробная информация о реализованных протоколах

Точный список реализованных протоколов приводится в разделе «Технические данные» руководства по эксплуатации каплера и/или контроллера полевой шины.

12.1.2.7 Протокол SNMP

Простой протокол сетевого управления (Simple Network Management Protocol – SNMP) предназначен для передачи управляющих данных; он позволяет обмениваться управляющей информацией, данными о состоянии и статистическими данными между отдельными компонентами сети и системой управления.

Управляющая рабочая станция SNMP опрашивает агентов SNMP для получения информации о соответствующих устройствах.

Протокол SNMP поддерживается в версиях 1 и 2c, а для некоторых каплеров / контроллеров полевой шины – в версии 3.

Последний обеспечивает обмен сообщениями между сообществами в SNMP версий 1 и 2c. При этом необходимо указать имя сетевого сообщества.

Протокол SNMP версии 3 описывает обмен сообщениями пользователей. Каждое устройство, «знающее» пароли, установленные с помощью веб-системы управления (WBM), может считывать параметры из контроллера и записывать их в контроллер. В протоколе SNMPv3 пользовательские данные из сообщений SNMP могут также передаваться в зашифрованном виде. Таким образом, и запрашиваемые, и записываемые значения не могут быть легко декодированы посторонними пользователями, подключенными к сети Ethernet. Благодаря этому протокол SNMPv3 часто используют в сетях, связанных с обеспечением безопасности.

Данные устройств, к которым агент SNMP может получить доступ или изменить их, называются объектом SNMP. Наборы SNMP-объектов хранятся в логической базе данных, которая называется базой управляющей информации (Management Information Base – MIB); поэтому такие объекты обычно называют «объектами MIB».

Параметры SNMP контроллера ETHERNET содержат общую базу MIB по стандарту RFC1213 (MIB II) и специальную базу WAGO MIB.

Протокол SNMP обрабатывается по порту 161. Для SNMP-ловушек (trap-сообщений агента) используется порт 161. Оба порта должны быть разрешены, чтобы использовать SNMP.

12.1.2.7.1 Описание MIB II

База MIB II по стандарту RFC1213 делится на следующие группы:

Таблица 87. Группы MIB II

Группа	Идентификатор
Группа System	1.3.6.1.2.1.1
Группа Interface	1.3.6.1.2.1.2
Группа IP	1.3.6.1.2.1.4
Группа IpRoute Table	1.3.6.1.2.1.4.21
Группа ICMP	1.3.6.1.2.1.5
Группа TCP	1.3.6.1.2.1.6
Группа UDP	1.3.6.1.2.1.7
Группа SNMP	1.3.6.1.2.1.11

ИНФОРМАЦИЯ

Дополнительная информация:

Подробная информация о каждой группе приводится в разделе «Группы MIB II» приложения к данному руководству.

12.1.2.7.2 Trap-сообщения (ловушки)

Стандартные trap-сообщения (ловушки)

При наступлении некоторых событий агент SNMP, не дожидаясь опроса менеджера, самостоятельно отправляет одно из следующих сообщений.

ПРИМЕЧАНИЕ

Разрешите выдачу сообщений о событиях (trap-сообщений) в системе WBM!
Прежде всего необходимо в системе WBM разрешить выдачу сообщений о событиях, выбрав «Trap Enable» в меню «SNMP». Trap-сообщения в SNMP версий 1, 2c и 3 можно активировать независимо друг от друга.

Следующие сообщения выдаются каплером / контроллером полевого узла автоматически в качестве trap (SNMPv1):

Таблица 88. Стандартные trap-сообщения

TrapType/TrapNumber/ OID переданного значения	Имя	Событие
TrapType = 0	ColdStart	Перезапуск каплера / контроллера
TrapType = 1	WarmStart	Сброс через сервисный выключатель
TrapType = 3	EthernetUp	Обнаружено соединение с сетью
TrapType = 4	AuthenticationFailure	Неразрешённый (неудачный) доступ к MIB
TrapType = 6/ специфичные пользовательские, начиная с TrapNumber 25	enterpriseSpecific	Сообщения, специфичные для предприятия, и функция опроса в программе PFC начинаются с trap номер 25

12.1.3 Прикладные протоколы

Прикладные протоколы, зависящие от полевой шины, позволяют каплеру / контроллеру устанавливать связь по специфичным полевым шинам. Таким образом, пользователь может получить простой доступ из узла соответствующей полевой шины.

Реализованные прикладные протоколы, специфичные для полевой шины, рассматриваются отдельно в последующих главах.

12.2 Функции MODBUS

12.2.1 Общие сведения

MODBUS –это независимый от производителей открытый стандарт полевой шины для различных приложений на производстве и в системах автоматизации технологических процессов.

Протокол MODBUS реализован в соответствии с действующей версией документа группы IETF (Internet Engineering Task Force). Он выполняет следующие функции:

передача образа процесса;

передача переменных полевой шины;

передача различных настроек и информации на каплер / контроллер.

Данные передаются через полевую шину по протоколам TCP и UDP.

Протокол Modbus/TCP является разновидностью протокола MODBUS, оптимизированной для связи через соединения TCP/IP.

Он предназначен для обмена данными на полевом уровне (т.е. для обмена данными ввода-вывода в образе процесса).

Все пакеты данных передаются через TCP-соединение с номером порта 502.

Сегмент MODBUS/TCP

Ниже представлен общий заголовок MODBUS/TCP:

Таблица 89. Заголовок MODBUS/TCP

Байт	0	1	2	3	4	5	6	7	8…n
	Идентификатор (вводится получателем)		Идентификатор протокола (всегда 0)		Поле длины (старший байт, младший байт)		Идентификатор устройства (адрес ведомого)	Код функции MODBUS	Данные

ИНФОРМАЦИЯ

Дополнительная информация:

Структура дейтаграммы специфична для конкретной функции. См. описания кодов функций MODBUS.

Для работы протокола MODBUS открываются 15 соединений поверх TCP. Таким образом обес-печивается прямое считывание дискретных и аналоговых выходных данных на узле полевой шины и выполнение специальных функций с помощью простых функциональных кодов MODBUS, передаваемых одновременно от 15 станций.

Для этого реализован набор функций MODBUS из открытой спецификации MODBUS/TCP.

ИНФОРМАЦИЯ

Дополнительная информация

Более подробно об «открытой спецификации MODBUS/TCP» можно узнать на веб-сайте www.modbus.org.

Протокол MODBUS использует следующие основные типы данных:

Таблица 90. Основные типы данных протокола MODBUS

Тип данных	Разрядность	Описание
Discrete Inputs	1 бит	Дискретные входы
Coils (битовые ячейки)	1 бит	Дискретные выходы
Input Register (входной регистр)	16 бит	Аналоговые входные данные
Holding Register (регистр хранения)	16 бит	Аналоговые выходные данные

Для каждого основного типа данных определены один или несколько кодов функций. Эти функции позволяют устанавливать или считывать напрямую из узла полевой шины дискретные или аналоговые входные и выходные данные и внутренние переменные.

Таблица 91. Список функций MODBUS в контроллере полевой шины

Код функции		Функция	Способ доступа и описание	Доступ к ресурсам
FC1	0x01	Read Coils	Считывание нескольких одиночных входных битов	**R:** Образ процесса, переменные PFC
FC2	0x02	Read Input Discretes	Считывание нескольких входных битов	**R:** Образ процесса, переменные PFC
FC3	0x03	Read Multiple Registers	Считывание нескольких входных регистров	**R:** Образ процесса, переменные PFC, внутренние переменные, энергонезависимая память (NOVRAM)
FC4	0x04	Read Input Registers	Считывание входных регистров	**R:** Образ процесса, переменные PFC, внутренние переменные, энергонезависимая память (NOVRAM)
FC5	0x05	Write Coil	Запись отдельного выходного бита	**W:** Образ процесса, переменные PFC
FC6	0x06	Write Single Register	Запись отдельного выходного регистра	**W:** Образ процесса, переменные PFC, внутренние переменные, энергонезависимая память (NOVRAM)
FC11	0x0B	Get Comm Event Counters	Счётчик комуникационных событий	**R:** Отсутствует
FC15	0x0F	Force Multiple Coils	Запись нескольких выходных битов	**W:** Образ процесса, переменные PFC
FC16	0x10	Write Multiple Registers	Запись нескольких выходных регистров	**W:** Образ процесса, переменные PFC, внутренние переменные, энергонезависимая память (NOVRAM)
FC22	0x16	Mask Write Register		**W:** Образ процесса, переменные PFC, память NOVRAM
FC23	0x17	Read/Write Registers	Считывание и запись выходных регистров	**R/W:** Образ процесса, переменные PFC, память NOVRAM

Для выполнения необходимой функции укажите соответствующий код функции и адрес выбранных входных или выходных данных.

ПРИМЕЧАНИЕ

При адресации обращайте внимание на формат чисел!
В приведённых примерах используется шестнадцатеричный формат чисел (например: 0x000). Адресация начинается с 0. Формат и начальный адрес могут меняться в зависимости от программного обеспечения и системы управления. При этом следует соответствующим образом преобразовать все адреса.

12.2.2 Использование функций MODBUS

В следующем примере приведена схема узла полевой шины и функции MODBUS, которые могут использоваться для доступа к данным образа процесса.

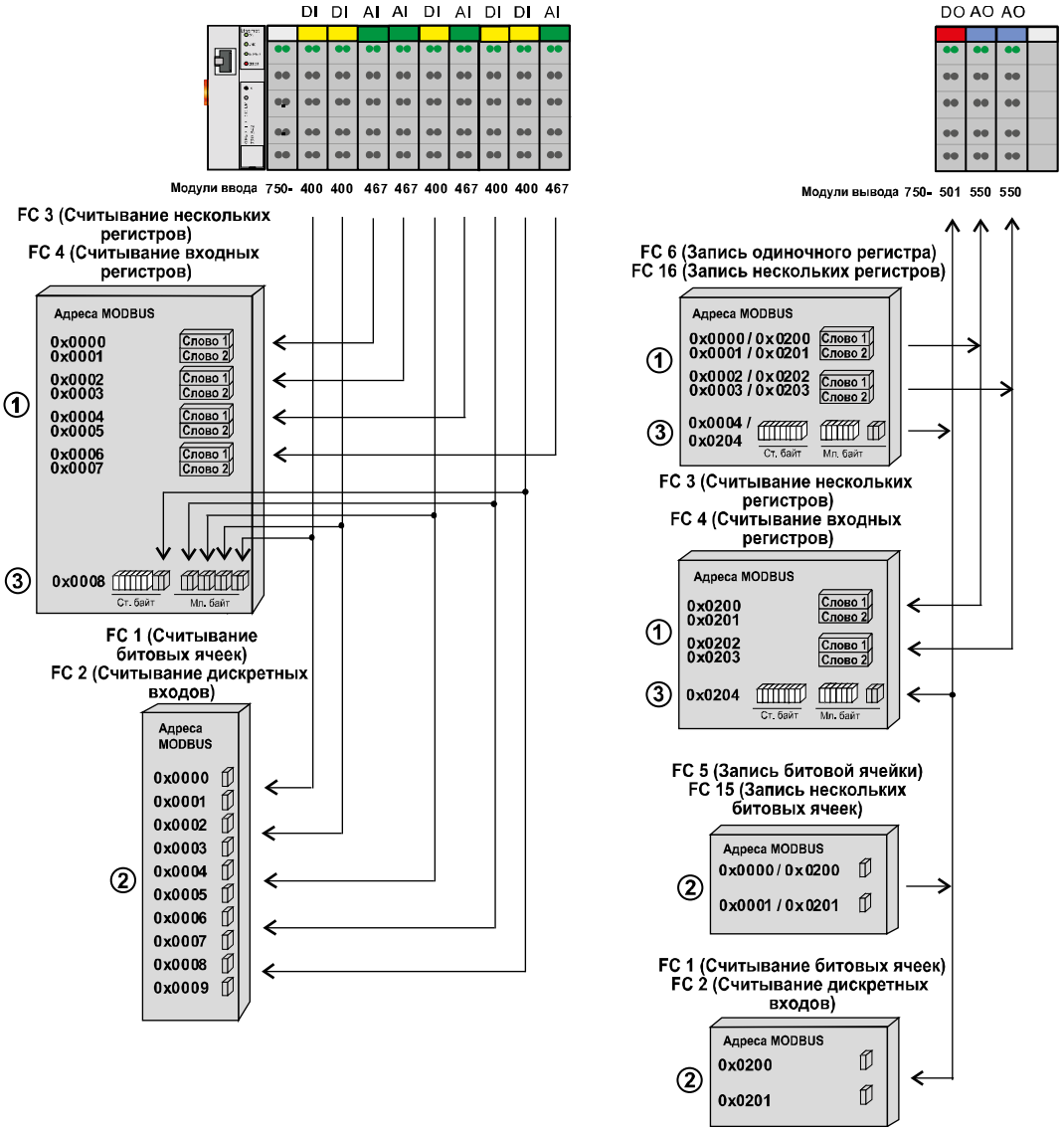


Рис. 81. Использование функций MODBUS

ПРИМЕЧАНИЕ

Используйте регистровые функции для доступа к аналоговым сигналам, а битовые функции (coil) для доступа к дискретным сигналам!

Рекомендуется обращаться к аналоговым данным с помощью регистровых функций ①, а к дискретным данным с помощью битовых функций (coil) ②. При использовании регистровых функций ③ для чтения или записи дискретных сигналов может произойти сдвиг адреса, если далее в каплере / контроллере присутствуют аналоговые модули.

12.2.3 Описание функций MODBUS

Все функции MODBUS выполняются следующим образом:

1. Ведущее устройство (Мастер) MODBUS TCP (например, компьютер) запрашивает узел полевой шины WAGO с помощью кода функции, специфичного для требуемой операции.
2. Узел полевой шины WAGO получает дейтаграмму и в ответ выдаёт ведущему устройству нужные данные, зависящие от полученного запроса.

Если узел полевой шины WAGO получает некорректный запрос, то в ответ он посылает ведущему устройству дейтаграмму с сообщением об ошибке (код исключения – Exception).

Код исключения в этой дейтаграмме имеет следующие значения:

Таблица 92. Коды исключений

Код исключения	Значение
0x01	Некорректная функция
0x02	Некорректный адрес данных
0x03	Некорректное значение данных
0x04	Ошибка ведомого устройства

В следующих главах рассматривается структура дейтаграмм запросов, ответов и исключений с примерами для каждого кода функции.

ПРИМЕЧАНИЕ

Считывание и запись выходных данных с помощью функций FC1 к FC4 возможны также с добавлением смещения!

При выполнении функций чтения (FC1…FC4) запись и обратное считывание выходов можно также выполнять, добавляя смещение 200_{hex} (0x0200) к адресам MODBUS в диапазоне [0_{hex}…FF_{hex}], а также смещение 1000_{hex} (0x01000) к адресам MODBUS в диапазоне [6000_{hex}…$62FC_{hex}$].

12.2.3.1 Код функции FC1 (Read Coils; чтение бита)

Эта функция считывает состояние входных и выходных битовых ячеек ведомого устройства.

Запрос

В запросе указывается начальный адрес и количество битов для чтения.

Пример: Читать выходные биты с 0-го по 7-й.

Таблица 93. Запрос с кодом функции FC1

Байт	Имя поля	Пример
Байты 0, 1	Идентификатор транзакции	0x0000
Байты 2, 3	Идентификатор протокола	0x0000
Байты 4, 5	Поле длины	0x0006
Байт 6	Идентификатор модуля	0x01 не используется
Байт 7	Код функции MODBUS	0x01
Байты 8, 9	Начальный адрес	0x0000
Байты 10, 11	Количество битов	0x0008

Ответ

Текущие значения битов ответа упакованы в поле данных. Двоичная 1 соответствует статусу ВКЛ, а двоичный 0 – статусу ОТКЛ. В младшем значащем бите первого байта данных содержится первый бит запроса. Остальные следуют в возрастающем порядке. Если количество входов не кратно 8, то оставшиеся биты последнего байта данных заполняются нулями.

Таблица 94. Ответ для кода функции FC1

Байт	Имя поля	Пример
…		
Байт 7	Код функции MODBUS	0x01
Байт 8	Количество байтов	0x01
Байт 9	Значения битов	0x12

Состояние входов с 7-го по 0-й показано как байтовое значение 0x12 или двоичное 0001 0010. Вход 7 – это старший значащий бит этого байта, вход 0 – младший значащий бит.

Исходя из этого, значения присваиваются битам следующим образом:

Таблица 95. Назначение логических входов

	ОТКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	ВКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	ВКЛ	ОТКЛ
Бит	0	0	0	1	0	0	1	0
Ячейка	7	6	5	4	3	2	1	0

Исключение

Таблица 96. Исключение для кода функции FC1

Байт	Имя поля	Пример
…		
Байт 7	Код функции MODBUS	0x81
Байт 8	Код исключения	0x01 или 0x02

12.2.3.2 Код функции FC2 (Read Input Discretes; чтение дискретных входов)

Данная функция считывает биты входа с ведомого устройства.

Запрос

В запросе указывается начальный адрес и количество битов для чтения.
Пример: Читать входные биты с 0-го по 7-й.

Таблица 97. Запрос с кодом функции FC2

Байт	Имя поля	Пример
Байты 0, 1	Идентификатор транзакции	0x0000
Байты 2, 3	Идентификатор протокола	0x0000
Байты 4, 5	Поле длины	0x0006
Байт 6	Идентификатор модуля	0x01 не используется
Байт 7	Код функции MODBUS	0x02
Байты 8, 9	Начальный адрес	0x0000
Байты 10, 11	Количество битов	0x0008

Ответ

Текущие значения битов запроса упакованы в поле данных. Двоичная 1 соответствует статусу ВКЛ, а двоичный 0 – статусу ОТКЛ. В младшем значащем бите первого байта данных содержится первый бит запроса. Остальные следуют в возрастающем порядке. Если количество входов не кратно 8, то оставшиеся биты последнего байта данных заполняются нулями.

Таблица 98. Ответ для кода функции FC2

Байт	Имя поля	Пример
…		
Байт 7	Код функции MODBUS	0x02
Байт 8	Количество байтов	0x01
Байт 9	Значения битов	0x12

Состояние входов с 7-го по 0-й показано как байтовое значение 0x12 или двоичное 0001 0010. Вход 7 – это старший значащий бит этого байта, вход 0 – младший значащий бит. Исходя из этого, значения присваиваются битам следующим образом:

Таблица 99. Назначение логических входов

	ОТКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	ВКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	ВКЛ	ОТКЛ
Бит	0	0	0	1	0	0	1	0
Ячейка	7	6	5	4	3	2	1	0

Исключение

Таблица 100. Исключение для кода функции FC2

Байт	Имя поля	Пример
…		
Байт 7	Код функции MODBUS	0x82
Байт 8	Код исключения	0x01 или 0x02

12.2.3.3 Код функции FC3 (Read Multiple Registers; чтение нескольких регистров)

Эта функция считывает содержимое регистров хранения ведомого устройства в формате «word» (слово).

Запрос

В запросе указывается адрес начального слова (начального регистра) и количество слов (количество регистров) для чтения. Адресация запроса начинается с нуля, поэтому первый регистр имеет адрес 0.
Пример: Читать регистры 0 и 1.

Таблица 101. Запрос с кодом функции FC3

Байт	Имя поля	Пример
Байты 0, 1	Идентификатор транзакции	0x0000
Байты 2, 3	Идентификатор протокола	0x0000
Байты 4, 5	Поле длины	0x0006
Байт 6	Идентификатор модуля	0x01 не используется
Байт 7	Код функции MODBUS	0x03
Байты 8, 9	Начальный адрес	0x0000
Байты 10, 11	Количество слов	0x0002

Ответ

Ответные данные регистров пакуются по два байта на каждый регистр. В первом байте передаются старшие значащие биты, во втором – младшие значащие биты.

Таблица 102. Ответ для кода функции FC3

Байт	Имя поля	Пример
…		
Байт 7	Код функции MODBUS	0x03
Байт 8	Количество байтов	0x04
Байты 9, 10	Значащий регистр 0	0x1234
Байты 11, 12	Значащий регистр 1	0x2345

Содержимое регистра 0 отображается значением 0x1234, а содержимое регистра 1 – значением 0x2345.

Исключение

Таблица 103. Исключение для кода функции FC3

Байт	Имя поля	Пример
…		
Байт 7	Код функции MODBUS	0x83
Байт 8	Код исключения	0x01 или 0x02

12.2.3.4 Код функции FC4 (Read Input Registers; чтение входных регистров)

Эта функция считывает содержимое входных регистров из ведомого устройства в формате «word» (слово).

Запрос

В запросе указывается ссылочный номер (начальный регистр) и количество слов (количес-тво регистров) для чтения. Адресация запроса начинается с нуля, поэтому первый регистр имеет адрес 0.
Пример: Читать регистры 0 и 1.

Таблица 104. Запрос с кодом функции FC4

Байт	Имя поля	Пример
Байты 0, 1	Идентификатор транзакции	0x0000
Байты 2, 3	Идентификатор протокола	0x0000
Байты 4, 5	Поле длины	0x0006
Байт 6	Идентификатор модуля	0x01 не используется
Байт 7	Код функции MODBUS	0x04
Байты 8, 9	Начальный адрес	0x0000
Байты 10, 11	Количество слов	0x0002

Ответ

Ответные данные регистров пакуются по два байта на каждый регистр. В первом байте передаются старшие значащие биты, во втором – младшие значащие биты.

Таблица 105. Ответ для кода функции FC4

Байт	Имя поля	Пример
…		
Байт 7	Код функции MODBUS	0x04
Байт 8	Количество байтов	0x04
Байты 9, 10	Значащий регистр 0	0x1234
Байты 11, 12	Значащий регистр 1	0x2345

Содержимое регистра 0 отображается значением 0x1234, а содержимое регистра 1 – значением 0x2345.

Исключение

Таблица 106. Исключение для кода функции FC4

Байт	Имя поля	Пример
…		
Байт 7	Код функции MODBUS	0x84
Байт 8	Код исключения	0x01 или 0x02

12.2.3.5 Код функции FC5 (Write Coils; запись битовой ячейки)

Эта функция записывает единичный выходной бит в ведомое устройство.

Запрос

В запросе указывается адрес выходного бита для записи. Адресация запроса начинается с нуля, поэтому адрес первой битовой ячейки равен 0.
Пример: Перевести второй выходной бит в состояние ВКЛ (адрес 1).

Таблица 107. Запрос с кодом функции FC5

Байт	Имя поля	Пример
Байты 0, 1	Идентификатор транзакции	0x0000
Байты 2, 3	Идентификатор протокола	0x0000
Байты 4, 5	Поле длины	0x0006
Байт 6	Идентификатор модуля	0x01 не используется
Байт 7	Код функции MODBUS	0x05
Байты 8, 9	Начальный адрес	0x0001
Байт 10	ВКЛ/ОТКЛ	0xFF
Байт 11		0x00

Ответ

Таблица 108. Ответ для кода функции FC5

Байт	Имя поля	Пример
…		
Байт 7	Код функции MODBUS	0x05
Байты 8, 9	Начальный адрес	0x0001
Байт 10	Значение	0xFF
Байт 11		0x00

Исключение

Таблица 109. Исключение для кода функции FC5

Байт	Имя поля	Пример
…		
Байт 7	Код функции MODBUS	0x85
Байт 8	Код исключения	0x01, 0x02 или 0x03

12.2.3.6 Код функции FC6 (Write Single Register; запись отдельного регистра)

Эта функция записывает значение единичного выходного регистра в ведомое устройство в формате «word» (слово).

Запрос

В запросе указывается адрес первого выходного слова для записи. Записываемое значение указывается в поле «Register Value» (значение регистра). Адресация запроса начинается с нуля, поэтому первый регистр имеет адрес 0.
Пример: Записать значение 0x1234 во второй выходной регистр.

Таблица 110. Запрос с кодом функции FC6

Байт	Имя поля	Пример
Байты 0, 1	Идентификатор транзакции	0x0000
Байты 2, 3	Идентификатор протокола	0x0000
Байты 4, 5	Поле длины	0x0006
Байт 6	Идентификатор модуля	0x01 не используется
Байт 7	Код функции MODBUS	0x06
Байты 8, 9	Начальный адрес	0x0001
Байты 10, 11	Значение регистра	0x1234

Ответ

Ответ представляет собой эхо запроса.

Таблица 111. Ответ для кода функции FC6

Байт	Имя поля	Пример
…		
Байт 7	Код функции MODBUS	0x06
Байты 8, 9	Начальный адрес	0x0001
Байты 10, 11	Значение регистра	0x1234

Исключение

Таблица 112. Исключение для кода функции FC6

Байт	Имя поля	Пример
…		
Байт 7	Код функции MODBUS	0x85
Байт 8	Код исключения	0x01 или 0x02

12.2.3.7 Код функции FC11 (Get Comm Event Counter; запрос счётчика событий связи)

Эта функция возвращает слово состояния и значение счётчика событий из счётчика коммуникационных событий ведомого устройства. Считывая текущие значения счётчика до и после серии сообщений, ведущее устройство может определить, нормально ли ведомое устройство обработало сообщения.

Значение счётчика увеличивается после каждой успешной обработки. Значение счётчика не увеличивается, если ответы содержат исключения или если выполняются команды опроса или запрашивается состояние самих счётчиков.

Запрос

Таблица 113. Запрос с кодом функции FC11

Байт	Имя поля	Пример
Байты 0, 1	Идентификатор транзакции	0x0000
Байты 2, 3	Идентификатор протокола	0x0000
Байты 4, 5	Поле длины	0x0002
Байт 6	Идентификатор модуля	0x01 не используется
Байт 7	Код функции MODBUS	0x0B

Ответ

Ответ состоит из 2-байтового слова состояния и 2-байтового значения счётчика событий. Слово состояния содержит только нули.

Таблица 114. Ответ для кода функции FC11

Байт	Имя поля	Пример
…		
Байт 7	Код функции MODBUS	0x0B
Байты 8, 9	Состояние	0x0000
Байты 10, 11	Количество событий	0x0003

Счётчик событий показывает, что насчитано 3 (0x0003) события.

Исключение

Таблица 115. Исключение для кода функции FC11

Байт	Имя поля	Пример
…		
Байт 7	Код функции MODBUS	0x85
Байт 8	Код исключения	0x01 или 0x02

12.2.3.8 Код функции FC15 (Запись нескольких битовых ячеек)

Эта функция присваивает группе выходных битов в ведомом устройстве значения 1 или 0. Максимальное количество – 256 бит.

Запрос

В сообщении запроса указывается начальный адрес (первая ячейка в последовательности), количество битов (число битов для записи), а также выходные данные. Адреса выходных ячеек начинаются с нуля; следовательно, первая выходная точка имеет адрес 0.

В данном примере устанавливаются 16 битов, начиная с адреса 0. Запрос содержит 2 байта со значением 0xA5F0, или 1010 0101 1111 0000 в двоичном формате.

В первом байте данных передаётся значение 0xA5 по адресам от 7 до 0, где 0 – младший значащий бит. В следующем байте передаётся значение 0xF0 по адресам от 15 до 8, где 8 – младший значащий бит.

Таблица 116. Запрос с кодом функции FC15

Байт	Имя поля	Пример
Байты 0, 1	Идентификатор транзакции	0x0000
Байты 2, 3	Идентификатор протокола	0x0000
Байты 4, 5	Поле длины	0x0009
Байт 6	Идентификатор модуля	0x01 не используется
Байт 7	Код функции MODBUS	0x0F
Байты 8, 9	Начальный адрес	0x0000
Байты 10, 11	Количество битов	0x0010
Байт 12	Количество байтов	0x02
Байт 13	Байт данных 1	0xA5
Байт 14	Байт данных 2	0xF0

Ответ

Таблица 117. Ответ для кода функции FC15

Байт	Имя поля	Пример
…		
Байт 7	Код функции MODBUS	0x0F
Байты 8, 9	Начальный адрес	0x0000
Байты 10, 11	Количество битов	0x0010

Исключение

Таблица 118. Исключение для кода функции FC15

Байт	Имя поля	Пример
…		
Байт 7	Код функции MODBUS	0x8F
Байт 8	Код исключения	0x01 или 0x02

12.2.3.9 Код функции FC16 (Write Multiple Registers; запись нескольких регистров)

Эта функция записывает последовательность регистров в ведомое устройство в формате «word» (слово).

Запрос

В запросе указывается адрес первого слова (первого регистра), количество слов (количес-тво записываемых регистров) и данные, записываемые в регистры. Данные передаются по два байта на каждый регистр. Адреса регистров начинаются с нуля; следовательно, первое выходное слово имеет адрес 0. Примеры: Записать данные в регистры 0 и 1

Таблица 119. Запрос с кодом функции FC16

Байт	Имя поля	Пример
Байты 0, 1	Идентификатор транзакции	0x0000
Байты 2, 3	Идентификатор протокола	0x0000
Байты 4, 5	Поле длины	0x000B
Байт 6	Идентификатор модуля	0x01 не используется
Байт 7	Код функции MODBUS	0x10
Байты 8, 9	Начальный адрес	0x0000
Байты 10, 11	Количество слов	0x0002
Байт 12	Количество байтов	0x04
Байты 13, 14	Значение регистра 1	0x1234
Байты 15, 16	Значение регистра 2	0x2345

Ответ

Таблица 120. Ответ для кода функции FC16

Байт	Имя поля	Пример
…		
Байт 7	Код функции MODBUS	0x10
Байты 8, 9	Начальный адрес	0x0000
Байты 10, 11	Количество слов	0x0002

Исключение

Таблица 121. Исключение для кода функции FC16

Байт	Имя поля	Пример
…		
Байт 7	Код функции MODBUS	0x85
Байт 8	Код исключения	0x01 или 0x02

12.2.3.10 Код функции FC22 (Mask Write Register; запись в регистр с маской)

Эта функция управляет отдельными битами в регистре, используя комбинацию маски «И», маски «ИЛИ» и текущего содержимого этого реестра.

Запрос

Таблица 122. Запрос с кодом функции FC22

Байт	Имя поля	Пример
Байты 0, 1	Идентификатор транзакции	0x0000
Байты 2, 3	Идентификатор протокола	0x0000
Байты 4, 5	Поле длины	0x0002
Байт 6	Идентификатор модуля	0x01 не используется
Байт 7	Код функции MODBUS	0x16
Байты 8, 9	Начальный адрес	0x0000
Байты 10, 11	Маска «И»	0x0000
Байты 12, 13	Маска «ИЛИ»	0xAAAA

Ответ

Таблица 123. Ответ для кода функции FC22

Байт	Имя поля	Пример
…		
Байт 7	Код функции MODBUS	0x10
Байты 8, 9	Начальный адрес	0x0000
Байты 10, 11	Маска «И»	0x0000
Байты 12, 13	Маска «ИЛИ»	0xAAAA

Исключение

Таблица 124. Исключение для кода функции FC22

Байт	Имя поля	Пример
…		
Байт 7	Код функции MODBUS	0x85
Байт 8	Код исключения	0x01 или 0x02

12.2.3.11 Код функции FC23 (Read/Write Multiple Registers; чтение/запись нескольких регистров)

Эта функция выполняет комбинированную операцию чтения и записи в одном запросе. Она может записать новые данные в группу регистров, затем вернуть данные из другой группы.

Запрос

Адресация в сообщении запроса начинается с нуля; таким образом, первый регистр имеет адрес 0.

В сообщении запроса определяются регистры для чтения и записи. Данные передаются по два байта на каждый регистр.
Примеры: В регистр 3 записываются данные 0x0123, а значения 0x0004 и 0x5678 считываются из регистров 0 и 1.

Таблица 125. Запрос с кодом функции FC23

Байт	Имя поля	Пример
Байты 0, 1	Идентификатор транзакции	0x0000
Байты 2, 3	Идентификатор протокола	0x0000
Байты 4, 5	Поле длины	0x000F
Байт 6	Идентификатор модуля	0x01 не используется
Байт 7	Код функции MODBUS	0x17
Байты 8, 9	Начальный адрес для чтения	0x0000
Байты 10, 11	Количество считываемых слов (1…125)	0x0002
Байты 12, 13	Начальный адрес для записи	0x0003
Байты 14, 15	Количество записываемых слов (1…100)	0x0001
Байт 16	Количество байтов (2 x количество записываемых слов)	0x02
Байты 17…(B+16)	Значения регистров (B = количество байтов)	0x0123

Ответ

Таблица 126. Ответ для кода функции FC23

Байт	Имя поля	Пример
…		
Байт 7	Код функции MODBUS	0x17
Байт 8	Количество байтов (2 x количество считываемых слов)	0x04
Байты 9…(B+8)	Значения регистров (B = количество байтов)	0x0004 или 0x5678

Исключение

Таблица 127. Исключение для кода функции FC23

Байт	Имя поля	Пример
…		
Байт 7	Код функции MODBUS	0x97
Байт 8	Код исключения	0x01 или 0x02

ПРИМЕЧАНИЕ

Обратите внимание, что перекрытие диапазонов регистров приводит к неопределённости результатов.

Если диапазоны считываемых и записываемых регистров перекрываются, то результаты будут неопределёнными.

12.2.4 Распределение регистров MODBUS

В приведённых ниже таблицах показана адресация MODBUS и приведены соответствующие адреса IEC 61131 для образа процесса, переменных PFC, данных в памяти NOVRAM и внут-ренних переменных.

Состояния дискретных и комбинированных модулей ввода-вывода могут быть определены или изменены с помощью служб работы с регистрами.

Доступ к регистрам для чтения (с помощью функций FC3, FC4 и FC23)

Таблица 128. Доступ к регистрам для чтения (с помощью функций FC3, FC4 и FC23)

Адрес MODBUS		Адрес IEC 61131	Область памяти
[dec]	[hex]		
0…255	0x0000…0x00FF	%IW0…%IW255	Область физических входов (1) Первые 256 слов данных физических входов
256…511	0x0100…0x01FF	%QW256…%QW511	Область PFC OUT Энергозависимые выходные переменные PFC
512…767	0x0200…0x02FF	%QW0…%QW255	Область физических выходов (1) Первые 256 слов данных физических выходов
768…1023	0x0300…0x03FF	%IW256…%IW511	Область PFC IN Энергозависимые входные переменные PFC
1024…4095	0x0400…0x0FFF	–	Исключение MODBUS: «Недоступные адреса данных»
4096…12287	0x1000…0x2FFF	–	Регистр конфигурации (см. следующий раздел «Функции конфигурации»)
12288…24575	0x3000…0x5FFF	%MW0…%MW12287	NOVRAM энергонезависимая память 24 Кбайт *) *) В настройках таргет-системы RETAIN = 0, память флагов = MAX (24 Кбайт)
24576…25340	0x6000…0x62FC	%IW512…%IW1275	Область физических входов (2) Дополнительные 764 слова данных физических входов
25341…28671	0x62FD…0x6FFF	–	Исключение MODBUS: «Недоступные адреса данных»
28672…29435	0x7000…0x72FB	%QW512…%QW1275	Область физических выходов (2) Дополнительные 764 слова данных физических выходов
29436…32767	0x72FC…0x7FFF	–	Исключение MODBUS: «Недоступные адреса данных»
32768…36863	0x8000…0x8FFF	–	NOVRAM Дополнительная, 16-разрядная
36864…65535	0x9000…0xFFFF	–	Исключение MODBUS: «Недоступные адреса данных»

Доступ к регистрам для записи (функции FC6, FC16, FC22 и FC23)

Таблица 129. Доступ к регистрам для записи (функции FC6, FC16, FC22 и FC23)

Адрес MODBUS		Адрес IEC 61131	Область памяти
[dec]	[hex]		
0…255	0x0000…0x00FF	%QW0…%QW255	Область физических выходов (1) Первые 256 слов данных физических выходов
256…511	0x0100…0x01FF	%IW256…%IW511	Область PFC IN Энергозависимые входные переменные PFC
512…767	0x0200…0x02FF	%QW0…%QW255	Область физических выходов (1) Первые 256 слов данных физических выходов
768…1023	0x0300…0x03FF	%IW256…%IW511	Область PFC IN Энергозависимые входные переменные PFC
1024…4095	0x0400…0x0FFF	–	Исключение MODBUS: «Недоступные адреса данных»
4096…12287	0x1000…0x2FFF	–	Регистр конфигурации (см. следующий раздел «Функции конфигурации»)
12288…24575	0x3000…0x5FFF	%MW0…%MW12287	NOVRAM энергонезависимая память 24 Кбайт *) *) В настройках таргет-системы RETAIN = 0, память флагов = MAX (24 Кбайт)
24576…25340	0x6000…0x62FC	%QW512…%QW1275	Область физических выходов (2) Дополнительные 764 слова данных физических выходов
25341…28671	0x62FD…0x6FFF	–	Исключение MODBUS: «Недоступные адреса данных»
28672…29435	0x7000…0x72FB	%QW512…%QW1275	Область физических выходов (2) Дополнительные 764 слова данных физических выходов
29436…32767	0x72FC…0x7FFF	–	Исключение MODBUS: «Недоступные адреса данных»
32768…36863	0x8000…0x8FFF	–	NOVRAM Дополнительная, 16-разрядная
36864…65535	0x9000…0xFFFF	–	Исключение MODBUS: «Недоступные адреса данных»

Доступ к дискретным службам MODBUS (службам битовых ячеек) выполняется по битам, при этом можно определять или изменять состояния только модулей дискретного ввода-вывода. Для этих служб комбинированные модули ввода-вывода не доступны и поэтому они игнорируются. Поэтому адресация дискретных каналов снова начинается с 0, так что адрес MODBUS всегда совпадает с номером канала (т.е. дискретный вход № 47 имеет MODBUS-адрес «46»).

Побитовый доступ для чтения (функции FC1 и FC2)

Таблица 130. Побитовый доступ для чтения (функции FC1 и FC2)

Адрес MODBUS		Область памяти	Описание
[dec]	[hex]		
0…511	0x0000…0x01FF	Область физических входов (1)	Первые 512 дискретных входов
512…1023	0x0200…0x03FF	Область физических выходов (1)	Первые 512 дискретных выходов
1024…4095	0x0400…0x0FFF	–	Исключение MODBUS: «Недоступные адреса данных»
4096…8191	0x1000…0x1FFF	%QX256.0…%QX511.15	Область PFC OUT Энергозависимые выходные переменные PFC
8192…12287	0x2000…0x2FFF	%IX256.0…%IX511.15	Область PFC IN Энергозависимые входные переменные PFC
12288…32767	0x3000…0x7FFF	%MX0…%MX1279.15	NOVRAM Энергонезависимая память 2 Кбайт (максимум 24 Кбайт)
32768…34295	0x8000…0x85F7	Область физических входов (2)	Начиная с 513-го и заканчивая 2039-м дискретным входом
34296…36863	0x85F8…0x8FFF	–	Исключение MODBUS: «Недоступные адреса данных»
36864…38391	0x9000…0x95F7	Область физических выходов (2)	Начиная с 513-го и заканчивая 2039-м дискретным выходом
38392…65535	0x95F8…0xFFFF	–	Исключение MODBUS: «Недоступные адреса данных»

Побитовый доступ для записи (функции FC5 и FC15)

Таблица 131. Побитовый доступ для записи (функции FC5 и FC15)

Адрес MODBUS		Область памяти	Описание
[dec]	[hex]		
0…511	0x0000…0x01FF	Область физических выходов (1)	Первые 512 дискретных выходов
512…1023	0x0200…0x03FF	Область физических выходов (1)	Первые 512 дискретных выходов
1024…4095	0x0400…0x0FFF	–	Исключение MODBUS: «Недоступные адреса данных»
4096…8191	0x1000…0x1FFF	%IX256.0…%IX511.15	Область PFC IN Энергозависимые входные переменные PFC
8192…12287	0x2000…0x2FFF	%IX256.0…%IX511.15	Область PFC IN Энергозависимые входные переменные PFC
12288…32767	0x3000…0x7FFF	%MX0…%MX1279.15	NOVRAM 2 Кбайт энергонезависимой памяти
32768…34295	0x8000…0x85F7	Область физических выходов (2)	Начиная с 513-го, заканчивая 2039-м дискретным входом
34296…36863	0x85F8…0x8FFF	–	Исключение MODBUS: «Недоступные адреса данных»
36864…38391	0x9000…0x95F7	Область физических выходов (2)	Начиная с 513-го, заканчивая 2039-м дискретным выходом
38392…65535	0x95F8…0xFFFF	–	Исключение MODBUS: «Недоступные адреса данных»

12.2.5 Регистры MODBUS

Таблица 132. Регистры MODBUS

Адрес регистра	Доступ	Длина (слов)	Описание
0x1000	R/W	1	Чтение/запись времени сторожевого таймера
0x1001	R/W	1	Кодовая маска сторожевого таймера 1…16
0x1002	R/W	1	Кодовая маска сторожевого таймера 17…32
0x1003	R/W	1	Запуск сторожевого таймера
0x1004	R	1	Минимальное время срабатывания
0x1005	R/W	1	Остановка сторожевого таймера (последовательность записи 0xAAAA, 0x5555)
0x1006	R	1	Состояние сторожевого таймера
0x1007	R/W	1	Перезапуск сторожевого таймера (последовательность записи 0x1)
0x1008	R/W	1	Остановка сторожевого таймера (последовательность записи 0x55AA или 0xAA55)
0x1009	R/W	1	Закрытие соединений MODBUS и HTTP по истечении тайм-аута сторожевого таймера
0x100A	R/W	1	Настройка сторожевого таймера
0x100B	W	1	Сохранение параметров сторожевого таймера
0x1020	R	1…2	Код ошибки, отображаемый светодиодом
0x1021	R	1	Аргумент ошибки, отображаемый светодиодом
0x1022	R	1…4	Количество данных аналоговых выходов в образе процесса (в битах)
0x1023	R	1…3	Количество данных аналоговых входов в образе процесса (в битах)
0x1024	R	1…2	Количество данных дискретных выходов в образе процесса (в битах)
0x1025	R	1…4	Количество данных дискретных входов в образе процесса (в битах)
0x1028	R/W	1	Загрузочная конфигурация
0x1029	R	9	Статистика MODBUS/TCP
0x102A	R	1	Количество соединений TCP
0x102B	W	1	Сброс шины KBUS
0x1030	R/W	1	Настройка тайм-аута MODBUS/TCP
0x1031	R	3	Считывание MAC-адреса каплера / контроллера
0x1035	R/W	1	Временной сдвиг часов реального времени
0x1036	R/W	1	Переход на летнее время
0x1037	R/W	1	Задержка ответа Modbus, мс
0x1050	R	5	Диагностика подключенных модулей ввода-вывода
0x2000	R	1	Константа 0x0000
0x2001	R	1	Константа 0xFFFF
0x2002	R	1	Константа 0x1234
0x2003	R	1	Константа 0xAAAA
0x2004	R	1	Константа 0x5555
0x2005	R	1	Константа 0x7FFF
0x2006	R	1	Константа 0x8000
0x2007	R	1	Константа 0x3FFF
0x2008	R	1	Константа 0x4000
0x2010	R	1	Версия программной прошивки
0x2011	R	1	Код серии
0x2012	R	1	Код каплера / контроллера
0x2013	R	1	Старший разряд версии программной прошивки
0x2014	R	1	Младший разряд версии программной прошивки

Таблица 133. Регистры MODBUS (продолжение)

Адрес регистра	Доступ	Длина (слов)	Описание
0x2020	R	16	Краткое описание контроллера
0x2021	R	8	Время компиляции программной прошивки
0x2022	R	8	Дата компиляции программной прошивки
0x2023	R	32	Идентификатор загрузчика программной прошивки
0x2030	R	65	Описание подключенных модулей ввода-вывода (модуль 0…64)
0x2031	R	64	Описание подключенных модулей ввода-вывода (модуль 65…128)
0x2032	R	64	Описание подключенных модулей ввода-вывода (модуль 129…192)
0x2033	R	63	Описание подключенных модулей ввода-вывода (модуль 193…255)
0x2040	W	1	Программный сброс (последовательность записи 0x55AA или 0xAA55)
0x2041	W	1	Форматирование флэш-диска
0x2042	W	1	Извлечение HTML-страниц из программной прошивки
0x2043	W	1	Заводские настройки

12.2.5.1 Доступ к значениям регистров

Для доступа к значениям регистров (считывания и записи) можно использовать любое приложение MODBUS. Доступны как платные (например, Modscan), так и бесплатные программы (см. http://www.modbus.org/tech.php).

Далее рассматривается порядок доступа к регистрам и их значениям.

12.2.5.2 Регистры сторожевого таймера

Сторожевой таймер контролирует передачу данных между ведущим устройством и контроллером полевой шины. Каждый раз, когда контроллер получает конкретный запрос (определённый в регистрах настройки сторожевого таймера) от ведущего устройства, сторожевой таймер контроллера сбрасывается.

При исправной связи сторожевой таймер не достигает заданного конечного значения отсчета времени. Таймер сбрасывается после каждой успешной передачи данных.

Если установленное время сторожевого таймера истекло, то полевая шина считается неисправной. В этом случае на все последующие запросы MODBUS TCP/IP контроллер полевой шины отвечает кодом исключения 0x0004 (ошибка ведомого устройства).

В контроллере имеются специальные регистры, используемые ведущим устройством для настройки сторожевого таймера (адреса регистров с 0x1000 по 0x1008).

По умолчанию при включении контроллера сторожевой таймер выключен. Для его активации прежде всего следует установить (или проверить) требуемое значение тайм-аута в регистре времени (0x1000). Затем в регистр 0x1001 необходимо записать маску, определяющую коды функций, которые сбросят таймер в первый раз. После этого в регистр запуска (0x1003) или в регистр 0x1007 следует записать ненулевые значения для последующего запуска таймера.

По значению минимального времени срабатывания (регистр 0x1004) можно определить наличие ошибки по срабатыванию сторожевого таймера. Если это значение равно 0, то предполагается отказ полевой шины. Если заданное время сторожевого таймера не истекло, то он может быть сброшен вручную путём записи значения 0x1 в регистр 0x1003 или в регистр перезапуска 0x1007.

После запуска сторожевого таймера он может быть остановлен пользователем с помощью регистра остановки (0x1005) или простой остановки (0x1008).

Способ адресации регистров сторожевого таймера аналогичен указанному для кодов функций чтения и записи MODBUS. Вместо начального адреса указывается адрес соответствующего регистра.

Таблица 134. Адрес регистра 0x1000

Адрес регистра 0x1000 (4096_{dec})	
Значение	Время сторожевого таймера, WS_TIME
Доступ	Чтение/запись
По умолчанию	0x0064
Описание	Этот регистр содержит значение тайм-аута сторожевого таймера в формате беззнакового 16-битного значения. Значение по умолчанию равно 0. Установка этого значения не приводит к запуску сторожевого таймера. Однако запуск сторожевого таймера становится возможным после записи в этот регистр ненулевого значения. Значение времени выражается в 100-миллисекундных интервалах (например, 0x0009 означает 0,9 с). Изменить это значение при работающем сторожевом таймере невозможно.

Таблица 135. Адрес регистра 0x1001

Адрес регистра 0x1001 (4097_{dec})	
Значение	Кодовая маска сторожевого таймера, код функции 1…16, WDFCM_1_16
Доступ	Чтение/запись
По умолчанию	0xFFFF
Описание	С помощью этой маски можно задать коды функций, вызывающих запуск сторожевого таймера. Код функции выбирается установкой соответствующего бита в 1: FC 1 – бит 0 FC 2 – бит 1 FC 3 – бит 2 FC 4 – бит 3 FC 5 – бит 4 … FC 16 – бит 15 Значения регистра могут быть изменены, только если сторожевой таймер отключен. Битовый шаблон, записанный в регистр, определяет коды функций, которые запускают сторожевой таймер. Некоторые коды функций не поддерживаются. Эти коды не запустят сторожевой таймер, даже если другое устройство MODBUS передаст один из них.

Таблица 136. Адрес регистра 0x1002

Адрес регистра 0x1002 (4098$_{dec}$)	
Значение	Кодовая маска сторожевого таймера, код функции 17…32, WD_FCM_17_32
Доступ	Чтение/запись
По умолчанию	0xFFFF
Описание	Функция аналогична предыдущей, за исключением кодов с 17 по 32. FC 17 – бит 0 FC 18 – бит 1 … FC 32 – бит 15 В настоящее время эти коды не поддерживаются, поэтому значение по умолчанию не может быть изменено. Значения регистра могут быть изменены только при отключении сторожевого таймера. Изменить это значение при работающем сторожевом таймере невозможно.

Таблица 137. Адрес регистра 0x1003

Адрес регистра 0x1003 (4099$_{dec}$)	
Значение	Запуск сторожевого таймера, WD_TRIGGER
Доступ	Чтение/запись
Стандартное значение	0x0000
Описание	Этот регистр используется для запуска альтернативным способом. Сторожевой таймер срабатывает при записи различных значений в этот регистр. Новое значение должно отличаться от предыдущего. При записи ненулевого значения сторожевой таймер запускается после включения питания. Для перезапуска записываемое значение обязательно должно отличаться от записанного ранее! Сбой по срабатыванию сторожевого таймера сбрасывается и запись данных процесса становится возможна снова.

Таблица 138. Адрес регистра 0x1004

Адрес регистра 0x1004 (4100$_{dec}$)	
Значение	Минимальное текущее время срабатывания, WD_AC_TRG_TIME
Доступ	Чтение/запись
Стандартное значение	0xFFFF
Описание	В этом регистре сохраняется минимальное текущее время срабатывания сторожевого таймера. При срабатывании сторожевого таймера хранящееся значение сравнивается с текущим. Если текущее значение меньше сохранённого, то хранящееся значение заменяется текущим. Время измеряется в сотнях миллисекунд. Хранящееся значение заменяется путём перезаписи новым значением, что не влияет на работу сторожевого таймера. Значение 0x000 недопустимо.

Таблица 139. Адрес регистра 0x1005

Адрес регистра 0x1005 (4101$_{dec}$)	
Значение	Остановка сторожевого таймера, WD_AC_STOP_MASK
Доступ	Чтение/запись
Стандартное значение	0x0000
Описание	Сторожевой таймер останавливается при записи в этот регистр значения 0xAAAA и вслед за ним – значения 0x5555. Реакция сторожевого таймера на неисправность блокируется. Сбой по срабатыванию сторожевого таймера сбрасывается и запись данных процесса становится возможна снова.

Таблица 140. Адрес регистра 0x1006

Адрес регистра 0x1006 (4102$_{dec}$)	
Значение	Пока сторожевой таймер работает: WD_RUNNING
Доступ	Чтение
Стандартное значение	0x0000
Описание	Текущее состояние сторожевого таймера. 0x0000: сторожевой таймер не активен 0x0001: сторожевой таймер активен 0x0002: Время сторожевого таймера истекло.

Таблица 141. Адрес регистра 0x1007

Адрес регистра 0x1007 (4103$_{dec}$)	
Значение	Перезапуск сторожевого таймера: WD_RESTART
Доступ	Чтение/запись
Стандартное значение	0x0001
Описание	При записи значения 0x1 в этот регистр сторожевой таймер перезапускается. Если сторожевой таймер был остановлен до переполнения, то он не сбрасывается.

Таблица 142. Адрес регистра 0x1008

Адрес регистра 0x1008 (4104$_{dec}$)	
Значение	Простая остановка сторожевого таймера, WD_AC_STOP_SIMPLE
Доступ	Чтение/запись
Стандартное значение	0x0000
Описание	Сторожевой таймер останавливается при записи в этот регистр значений 0x0AA55 или 0X55AA. Сбой по срабатыванию сторожевого таймера сбрасывается и снова появляется возможность записи в регистр сторожевого таймера. Если имеется активный сбой по срабатыванию сторожевого таймера, то он сбрасывается.

Таблица 143. Адрес регистра 0x1009

Адрес регистра 0x1009 (4105$_{dec}$)	
Значение	Закрытие сокета MODBUS по истечении тайм-аута сторожевого таймера
Доступ	Чтение/запись
Описание	0: сокет MODBUS не закрывается 1: сокет MODBUS закрыт

Таблица 144. Адрес регистра 0x100A

Адрес регистра 0x100A (4106$_{dec}$)	
Значение	Альтернативное включение сторожевого таймера
Доступ	Чтение/запись
Стандартное значение	0x0000
Описание	Этот регистр обеспечивает альтернативный способ активации сторожевого таймера. Порядок действий: запишите значение времени в регистр 0x1000; затем запишите 0x0001 в регистр 0x100A. Сторожевой таймер запускается по первому запросу MODBUS. Сторожевой таймер сбрасывается любым пакетом шины Modbus/TCP. Если время сторожевого таймера истекает, то все выходы сбрасываются в ноль. Выходы возобновляют работу после восстановления связи. Регистры 0x100A и 0x1000 являются энергонезависимыми. Изменить значение времени в регистре 0x1000 при работающем сторожевом таймере невозможно.

Разрядность каждого регистра – одно слово; т.е. при каждом обращении записано или считано может быть только одно слово. Ниже приводятся два примера установки значения для временного порога:

Установка тайм-аута сторожевого таймера на время, превышающее 1 с:

1. Запишите значение 0x000A в регистр времени (0x1000).
   Значение в регистре 0x1000 выражается в сотнях миллисекунд;
   1 с = 1000 мс; 1000 мс / 100 мс = 10_{dec} = A_{hex})
2. Запишите функцию 5: 0x0010 (=$2^{(5-1)}$) в маску кодов (в регистр 0x1001).

Таблица 145. Запуск сторожевого таймера

FC	FC16	FC15	FC14	FC13	FC12	FC11	FC10	FC9	FC8	FC7	FC6	FC5	FC4	FC3	FC2	FC1
Бит	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
bin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
hex	0				0				1				0			

Код функции 5 (запись бита на дискретный выход) непрерывно вызывает циклический перезапуск сторожевого таймера в течение указанного времени. Если время между запросами превышает 1 секунду, то возникает ошибка тайм-аута сторожевого таймера.

3. Для остановки сторожевого таймера запишите значение 0x0AA55 или 0X55AA в регистр 0x1008 (регистр простой остановки сторожевого таймера, WD_AC_STOP_SIMPLE).

Установка тайм-аута сторожевого таймера на время, превышающее 10 мин.:

1. Запишите в регистр времени (0x1000) значение 0x1770 (= 10*60*1000 мс / 100 мс).
   (Значение в регистре 0x1000 выражается в сотнях миллисекунд;
   10 мин. = 600 000 мс; 600 000 мс / 100 мс = 6000_{dec} = 1770_{hex})
2. Запишите 0x0001 в регистр запуска сторожевого таймера (0x1003), чтобы запустить сторожевой таймер.
3. Записывайте различные значения (например, значения счётчика 0x0000, 0x0001) в регистр запуска сторожевого таймера (0x1003).

Новое значение должно отличаться от предыдущего. Сторожевой таймер запускается при записи ненулевого значения. Сбой по срабатыванию сторожевого таймера сбрасывается и запись данных процесса становится возможна снова.

4. Для остановки сторожевого таймера запишите значение 0x0AA55 или 0X55AA в регистр 0x1008 (регистр простой остановки сторожевого таймера, WD_AC_STOP_SIMPLE).

Таблица 146. Адрес регистра 0x100B

Адрес регистра 0x100B (4107_{dec})	
Значение	Сохранение параметров сторожевого таймера
Доступ	Запись
Стандартное значение	0x0000
Описание	После записи значений 0x55AA или 0xAA55 в регистр 0x100B регистры 0x1000, 0x1001, 0x1002 записываются в резервную память.

12.2.5.3 Регистры диагностики

Для выявления ошибок узла можно считывать следующие регистры:

Таблица 147. Адрес регистра 0x1020

Адрес регистра 0x1020 (4128$_{dec}$)	
Значение	LedErrCode
Доступ	Чтение
Описание	Выдача кода ошибки, отображаемого светодиодом

Таблица 148. Адрес регистра 0x1021

Адрес регистра 0x1021 (4129$_{dec}$)	
Значение	LedErrArg
Доступ	Чтение
Описание	Выдача аргумента ошибки, отображаемого светодиодом

12.2.5.4 Регистры конфигурации

Следующие регистры содержат информацию о конфигурации подключенных модулей:

Таблица 149. Адрес регистра 0x1022

Адрес регистра 0x1022 (4130_{dec})	
Значение	CnfLen.AnalogOut
Доступ	Чтение
Описание	Количество выходных регистров в образе процесса в битах (разделить на 16, чтобы получить общее количество аналоговых слов)

Таблица 150. Адрес регистра 0x1023

Адрес регистра 0x1023 (4131_{dec})	
Значение	CnfLen.AnalogInp
Доступ	Чтение
Описание	Количество входных регистров в образе процесса в битах (разделить на 16, чтобы получить общее количество аналоговых слов)

Таблица 151. Адрес регистра 0x1024

Адрес регистра 0x1024 (4132_{dec})	
Значение	CnfLen.DigitalOut
Доступ	Чтение
Описание	Количество битов дискретных выходов в образе процесса

Таблица 152. Адрес регистра 0x1025

Адрес регистра 0x1025 (4133_{dec})	
Значение	CnfLen.DigitalInp
Доступ	Чтение
Описание	Количество битов дискретных входов в образе процесса

Таблица 153. Адрес регистра 0x1028

Адрес регистра 0x1028 (4136_{dec})	
Значение	Возможности начальной загрузки
Доступ	Чтение/запись
Описание	Загрузочная конфигурация: 1: BootP 2: DHCP 4: EEPROM

Таблица 154. Адрес регистра 0x1029

Адрес регистра 0x1029 (4137_{dec}) из 9 слов			
Значение	Статистика MODBUS TCP		
Доступ	Чтение/запись		
Описание	1 слово: SlaveDeviceFailure	➜	внутренняя ошибка шины, ошибка полевой шины, обнаруженная активированным сторожевым таймером
	1 слово: BadProtocol	➜	ошибка в заголовке MODBUSTCP
	1 слово: BadLength	➜	неправильная длина пакета
	1 слово: BadFunction	➜	неверный функциональный код (FC)
	1 слово: BadAddress	➜	неверный адрес регистра
	1 слово: BadData	➜	недействительное значение
	1 слово: TooManyRegisters	➜	число регистров, которые нужно обработать, слишком велико, чтение/запись 125/100
	1 слово: TooManyBits	➜	число битовых ячеек, которые нужно обработать, слишком велико, чтение/запись 2000/800
	1 слово: ModTcpMessageCounter	➜	число принятых запросов MODBUS/TCP
	При записи значений 0xAA55 или 0x55AA в регистр эта область данных сбрасывается.		

Таблица 155. Адрес регистра 0x102A

Адрес регистра 0x102A (4138_{dec}), 1 слово	
Значение	Соединения MODBUS/TCP
Доступ	Чтение
Описание	Количество соединений TCP

Таблица 156. Адрес регистра 0x102B

Адрес регистра 0x102B (4139_{dec}), 1 слово	
Значение	Сброс шины KBUS
Доступ	Запись
Описание	При записи в этот регистр выполняется сброс внутренней шины

Таблица 157. Адрес регистра 0x1030

Адрес регистра 0x1030 (4144_{dec}), 1 слово	
Значение	Настройка тайм-аута MODBUS/TCP
Доступ	Чтение/запись
По умолчанию	0x0258 (десятичное 600)
Описание	Это максимальное количество миллисекунд, в течение которых каплер полевой шины позволяет соединению MODBUS/TCP оставаться открытым без получения запроса MODBUS. По истечении тайм-аута это соединение закрывается. Выходы сохраняют последние значения. Значение по умолчанию – 600 мс (60 секунд), интервал измерения времени – 100 мс, минимальное значение – 100 мс. При установке значения «0» тайм-аут отключается. Для этого соединения сторожевой таймер срабатывает по запросу.

Таблица 158. Адрес регистра 0x1031

Адрес регистра 0x1031 (4145_{dec}), 3 слова	
Значение	Считывание MAC-адреса контроллера
Доступ	Чтение
Описание	Этот регистр выдаёт MAC-адрес длиной 3 слова.

Таблица 1. Адрес регистра 0x1035

Адрес регистра 0x1035 (4149_{dec}), 1 слово	
Значение	Настройка смещения относительно времени по Гринвичу (GMT)
Доступ	Чтение/запись
По умолчанию	0x0000
Описание	Регистр для установки смещения времени относительно UTC (Гринвичский меридиан), допустимый диапазон значений от -12 до +12.

Таблица 1. Адрес регистра 0x1036

Адрес регистра 0x1036 (4150_{dec}), 1 слово	
Значение	Настройка летнего или зимнего времени
Доступ	Чтение/запись
По умолчанию	0x0000
Описание	Регистр для установки зимнего или летнего времени (Daylight Saving Time). Допустимые значения: 0 и 1.

Таблица 1. Адрес регистра 0x1037

Адрес регистра 0x1037 (4151_{dec}), 3 слова	
Значение	Настройка времени задержки ответа шины Modbus
Доступ	Чтение/запись
По умолчанию	0x0000
Описание	В этом регистре сохраняется значение времени задержки ответа шины Modbus для соединения по этой шине. Единица измерения времени 1 мс. При соединении ModbusTCP ответ будет задерживаться на заданное время.

Таблица 159. Адрес регистра 0x1050

Адрес регистра 0x1050 (4176_{dec}), 3 слова	**начиная с версии 9 программной прошивки**
Значение	Диагностика подключенных модулей ввода-вывода
Доступ	Чтение
Описание	Диагностика подключенных модулей ввода-вывода, длина 3 слова Слово 1: Номер модуля Слово 2: Номер канала Слово 3: Диагностика

Таблица 160. Адрес регистра 0x2030

Адрес регистра 0x2030 (8240dec), 65 слов	
Значение	Описание подключенных модулей ввода-вывода
Доступ	Чтение модулей 0…64
Описание	Длина от 1 до 65 слов Эти 65 регистров идентифицируют контроллер и первые 64 модуля, имеющиеся в составе узла. Каждый модуль представлен одним словом. Поскольку номера для заказа не могут быть считаны из дискретных модулей, для них отображается показанный ниже код: Разряд 0 ➜ Модуль ввода Разряд 1 ➜ Модуль вывода Разряды 2…7 ➜ Не используется Разряды 8…14 ➜ Размер модуля в битах Разряд 15 ➜ Обозначение дискретного модуля Примеры:

4-канальный модуль дискретного ввода = 0x8401																
Биты	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Код	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Hex	8				4				0				1			

2-канальный модуль дискретного вывода = 0x8202																
Биты	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Код	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Hex	8				2				0				2			

Таблица 161. Адрес регистра 0x2031

Адрес регистра 0x2031 (8241dec), 64 слова	
Значение	Описание подключенных модулей ввода-вывода
Доступ	Чтение модулей 65…128
Описание	Длина от 1 до 64 слов Эти 64 регистра идентифицируют 2-й блок имеющихся модулей ввода-вывода (модули 65…128). Каждый модуль представлен одним словом. Поскольку номера для заказа не могут быть считаны из дискретных модулей, для них отображается показанный ниже код: Разряд 0 ➜ Модуль ввода Разряд 1 ➜ Модуль вывода Разряды 2…7 ➜ Не используется Разряды 8…14 ➜ Размер модуля в битах Разряд 15 ➜ Обозначение дискретного модуля

Таблица 162. Адрес регистра 0x2032

Адрес регистра 0x2032 (8242dec), 64 слова	
Значение	Описание подключенных модулей ввода-вывода
Доступ	Чтение модулей 129…192
Описание	Длина от 1 до 64 слов Эти 64 регистра идентифицируют 3-й блок имеющихся модулей ввода-вывода (модули 129…192). Каждый модуль представлен одним словом. Поскольку номера для заказа не могут быть считаны из дискретных модулей, для них отображается показанный ниже код: Разряд 0 ➜ Модуль ввода Разряд 1 ➜ Модуль вывода Разряды 2…7 ➜ Не используется Разряды 8…14 ➜ Размер модуля в битах Разряд 15 ➜ Обозначение дискретного модуля

Таблица 163. Адрес регистра 0x2033

Адрес регистра 0x2033 (8243$_{dec}$), 65 слов	
Значение	Описание подключенных модулей ввода-вывода
Доступ	Чтение модулей 193…255
Описание	Длина от 1 до 63 слов Эти 63 регистра идентифицируют 4-й блок имеющихся модулей ввода-вывода (модули 193…255). Каждый модуль представлен одним словом. Поскольку номера для заказа не могут быть считаны из дискретных модулей, для них отображается показанный ниже код: Разряд 0 ➔ Модуль ввода Разряд 1 ➔ Модуль вывода Разряды 2…7 ➔ Не используется Разряды 8…14 ➔ Размер модуля в битах Разряд 15 ➔ Обозначение дискретного модуля

Таблица 164. Адрес регистра 0x2040

Адрес регистра 0x2040 (8256$_{dec}$)	
Значение	Выполнение программного сброса
Доступ	Запись (Запись последовательности 0xAA55 или 0x55AA)
Описание	При записи 0xAA55 или 0x55AA регистр сбрасывается.

Таблица 165. Адрес регистра 0x2041

Адрес регистра 0x2041 (8257$_{dec}$)	
Значение	Форматирование флэш-памяти
Доступ	Запись (Запись последовательности 0xAA55 или 0x55AA)
Описание	Повторное форматирование системной флэш-памяти.

Таблица 166. Адрес регистра 0x2042

Адрес регистра 0x2042 (8258$_{dec}$)	
Значение	Извлечение файлов данных
Доступ	Запись (Запись последовательности 0xAA55 или 0x55AA)
Описание	Стандартные файлы (HTML-страницы) каплера / контроллера извлекаются и записываются во флэш-память.

Таблица 167. Адрес регистра 0x2043

Адрес регистра 0x2043 (8259$_{dec}$)	
Значение	0x55AA
Доступ	Запись
Описание	Заводские настройки

12.2.5.5 Регистры с информацией о прошивке и контроллере

В следующих регистрах содержится информация о программной прошивке контроллера.

Таблица 168. Адрес регистра 0x2010

Адрес регистра 0x2010 (8208_{dec}), 1 слово	
Значение	Версия, INFO_REVISION
Доступ	Чтение
Описание	Индекс программной прошивки, например, 0005 для версии 5.

Таблица 169. Адрес регистра 0x2011

Адрес регистра 0x2011 (8209_{dec}), 1 слово	
Значение	Код серии, INFO_SERIES
Доступ	Чтение
Описание	Серийный номер WAGO, например, 0750 для WAGO-I/O-SYSTEM 750

Таблица 170. Адрес регистра 0x2012

Адрес регистра 0x2012 (8210_{dec}), 1 слово	
Значение	Номер заказа, INFO_ITEM
Доступ	Чтение
Описание	Первая часть номера заказа WAGO, например, 841 для контроллера 750-841 или 341 для каплера 750-341 и т.д.

Таблица 171. Адрес регистра 0x2013

Адрес регистра 0x2013 (8211_{dec}), 1 слово	
Значение	Старшая часть кода версии, INFO_MAJOR
Доступ	Чтение
Описание	Старшие разряды версии программной прошивки

Таблица 172. Адрес регистра 0x2014

Адрес регистра 0x2014 (8212_{dec}), 1 слово	
Значение	Младшая часть кода, INFO_MINOR
Доступ	Чтение
Описание	Младшие разряды версии программной прошивки

Таблица 173. Адрес регистра 0x2020

Адрес регистра 0x2020 (8224_{dec}), до 16 слов	
Значение	Описание, INFO_DESCRIPTION
Доступ	Чтение
Описание	Информация о контроллере, 16 слов

Таблица 174. Адрес регистра 0x2021

Адрес регистра 0x2021 (8225_{dec}), до 8 слов	
Значение	Описание, INFO_DESCRIPTION
Доступ	Чтение
Описание	Время создания версии прошивки, 8 слов

Таблица 175. Адрес регистра 0x2022

Адрес регистра 0x2022 (8226_{dec}), до 8 слов	
Значение	Описание, INFO_DATE
Доступ	Чтение
Описание	Дата создания версии прошивки, 8 слов

Таблица 176. Адрес регистра 0x2023

Адрес регистра 0x2023 (8227_{dec}), до 32 слов	
Значение	Описание, INFO_LOADER_INFO
Доступ	Чтение
Описание	Информация для программирования прошивки, 32 слова

12.2.5.6 Регистры констант

Следующие регистры содержат константы, которые можно использовать для проверки связи с ведущим устройством (мастером):

Таблица 177. Адрес регистра 0x2000

Адрес регистра 0x2000 (8192$_{dec}$)	
Значение	Нули, GP_ZERO
Доступ	Чтение
Описание	Константа, заполненная нулями

Таблица 178. Адрес регистра 0x2001

Адрес регистра 0x2001 (8193$_{dec}$)	
Значение	Единицы, GP_ONES
Доступ	Чтение
Описание	Константа с единицами. Равна –1, если объявлен тип числа «signed int» (целое со знаком) или MAXVALUE, если объявлен тип числа «unsigned int» (целое без знака).

Таблица 179. Адрес регистра 0x2002

Адрес регистра 0x2002 (8194$_{dec}$)	
Значение	1, 2, 3, 4, GP_1234
Доступ	Чтение
Описание	Данная константа используется для тестирования указателя формата Intel/Motorola. Если ведущее устройство считывает значение 0x1234, то выбран формат Intel (это правильный формат). Если считывается значение 0x3412, то выбран формат Motorola.

Таблица 180. Адрес регистра 0x2003

Адрес регистра 0x2003 (8195$_{dec}$)	
Значение	Маска 1, GP_AAAA
Доступ	Чтение
Описание	Константа используется для проверки доступности всех битов для ведущего устройства сети. Эта константа может использоваться совместно с регистром 0x2004.

Таблица 181. Адрес регистра 0x2004

Адрес регистра 0x2004 (8196$_{dec}$)	
Значение	Маска 1, GP_5555
Доступ	Чтение
Описание	Константа используется для проверки доступности всех битов для ведущего устройства сети. Эта константа может использоваться совместно с регистром 0x2003.

Таблица 182. Адрес регистра 0x2005

Адрес регистра 0x2005 (8197$_{dec}$)	
Значение	Максимальное положительное число, GP_MAX_POS
Доступ	Чтение
Описание	Константа для арифметических вычислений

Таблица 183. Адрес регистра 0x2006

Адрес регистра 0x2006 (8198_{dec})	
Значение	Максимальное отрицательное число, GP_MAX_NEG
Доступ	Чтение
Описание	Константа для арифметических вычислений

Таблица 184. Адрес регистра 0x2007

Адрес регистра 0x2007 (8199_{dec})	
Значение	Половина максимального положительного числа, GP_HALF_POS
Доступ	Чтение
Описание	Константа для арифметических вычислений

Таблица 185. Адрес регистра 0x2008

Адрес регистра 0x2008 (8200_{dec})	
Значение	Половина максимального отрицательного числа, GP_HALF_NEG
Доступ	Чтение
Описание	Константа для арифметических вычислений

Таблица 186. Адреса регистров с 0x3000 по 0x5FFF

Адреса регистров с 0x3000 по 0x5FFF (с 12288_{dec} по 24575_{dec})	
Значение	Диапазон энергонезависимых переменных
Доступ	Чтение/запись
Описание	Эти регистры предназначены для адресации флагов и энергонезависимых переменных

12.3 Ethernet/IP (промышленный протокол Ethernet)

12.3.1 Общие сведения

Сокращение EtherNet/IP расшифровывается как «Ethernet Industrial Protocol» и определяет открытый промышленный стандарт, дополняющий классический Ethernet функциями промышленного протокола. Этот стандарт разработан организацией ControlNet International (CI) в сотрудничестве с Ассоциацией изготовителей устройств для открытых систем (ODVA; Open DeviceNet Vendor Association) при поддержке Ассоциации промышленного Ethernet (IEA).

Система связи на его основе позволяет устройствам обмениваться данными приложений, критичных ко времени, в промышленной среде. Номенклатура оборудования простирается от простых устройств ввода-вывода (например, датчиков) до сложных контроллеров (например, роботов).

Протокол EtherNet/IP базируется на семействе протоколов TCP/IP и, следовательно, использует нижние четыре уровня модели OSI в неизменном виде, так что в сети EtherNet/IP может использоваться всё стандартное коммуникационное оборудование Ethernet, например, интерфейсные платы ПК, кабели, разъёмы, концентраторы и коммутаторы.

Выше транспортного уровня расположен протокол инкапсуляции, позволяющий использовать протокол управления и передачи информации (CIP; Control & Information Protocol) поверх TCP/IP и UDP/IP.

Протокол CIP, как главный стандарт, не зависящий от типа сети, уже используется с протоколами ControlNet и DeviceNet. Благодаря этому преобразование из одного из этих протоколов в протокол EtherNet/IP не составляет труда. Обмен данными выполняется с помощью объектной модели.

Таким образом, для протоколов ControlNet, DeviceNet и Ethernet/IP используется один и тот же протокол прикладного уровня и, следовательно, могут совместно использоваться профили устройств и библиотеки объектов. Эти объекты обеспечивают взаимодействие сложных устройств разных производителей на уровне plug-and-play.

12.3.2 Обзор протокола с точки зрения модели OSI

Взаимосвязь между протоколами DeviceNet, ControlNet и EtherNet/IP поясняет следующая диаграмма, на которой представлена связанная с ними эталонная модель ISO/OSI.

Таблица 187. Эталонная модель ISO/OSI

<table>
<tr><td>7
Прикладной уровень</td><td colspan="3">Библиотека объектов
(связь, приложения, синхронизация времени)</td><td>Библиотека объектов безопасности</td><td rowspan="3">Общий промышленный протокол (CIP; Common Industrial Protocol)</td></tr>
<tr><td>6
Уровень представления</td><td colspan="3">Службы управления данными
Явные сообщения и сообщения ввода-вывода</td><td>Службы и сообщения безопасности</td></tr>
<tr><td>5
Сеансовый уровень</td><td colspan="3">Управление соединениями, маршрутизация</td><td></td></tr>
<tr><td>4
Транспортный уровень</td><td>TCP/UDP</td><td rowspan="2">Сеть и транспорт CompoNet</td><td rowspan="2">Сеть и транспорт ControlNet</td><td rowspan="2">Сеть и транспорт DeviceNet</td><td rowspan="5">Сетевые дополнения CIP</td></tr>
<tr><td>3
Сетевой уровень</td><td>Протокол Интернет</td></tr>
<tr><td>2
Канальный уровень</td><td>Ethernet CSMA/CD</td><td>Временной интервал (тайм-слот) CompoNet</td><td>ControlNet CTDMA</td><td>CAN CSMA/NBA</td></tr>
<tr><td>1
Физический уровень</td><td>Ethernet</td><td>CompoNet</td><td>ControlNet</td><td>DeviceNet</td></tr>
</table>

12.3.3 Характеристики ПО протокола EtherNet/IP

Классы продукта Ethernet/IP разделены на 4 уровня, на каждом из которых выполняются собственные функции. Функциональность каждого из более высоких уровней содержит в качестве подмножества функциональность более низкого уровня. Каплер полевой шины поддерживает уровни 1 и 2 классов продуктов Ethernet/IP, непосредственно связанных друг с другом.

Уровень 2: уровень 1 + сервер сообщений ввода-вывода

Уровень 1: сервер явных сообщений

- Менеджер сообщений без установления соединения (UCMM; Unconnected Message Manager), клиент и сервер
- 128 сеансов протокола инкапсуляции
- 128 комбинированных соединений класса 3 или класса 1
  - Соединение класса 3 – явные сообщения (ориентированные на соединения, клиент и сервер)
  - Соединение класса 1 – сообщения ввода-вывода (ориентированные на соединения, клиент и сервер)

12.3.4 Файл EDS

Файл «электронных паспортов» (сокращённо EDS; Electronic Data Sheets) содержит характеристики каплера / контроллера полевой шины и информацию о его коммуникационных возможностях. Файл EDS, необходимый для работы протокола Ethernet/IP, импортируется и устанавливается соответствующим конфигурационным программным обеспечением.

ПРИМЕЧАНИЕ

Загрузка файла EDS

Файл EDS можно загрузить с веб-сайта WAGO:
http://www.wago.com ➜ Service ➜ Downloads ➜ AUTOMATION

ИНФОРМАЦИЯ

Информация об установке файла EDS

При установке файла EDS используйте информацию, имеющуюся в документации конфигурационного ПО.

12.3.5 Объектная модель

12.3.5.1 Общие сведения

Для работы в сети протокол Ethernet/IP использует объектную модель, в которой описаны все функции и данные любого устройства.

Каждый узел в сети представляется в виде коллекции объектов.

Объектная модель содержит термины, которые определяются следующим образом:

Объект (Object):
Объект является абстрактным представлением отдельных связанных между собой компонентов внутри устройства. Объект определяется через свои параметры или атрибуты, через свои функции или службы, направленные на внешние объекты, а также через собственное определённое поведение.

Класс (Class):
Класс описывает семейство объектов, в котором все они представляют один и тот же тип компонентов системы. Класс является обобщением объекта. Все объекты какого-либо класса идентичны по форме и поведению, но могут отличаться значениями атрибутов.

Экземпляр (Instance):
Экземпляр описывает конкретную физическую реализацию объекта. Все термины: «объект», «экземпляр» и «экземпляр объекта» относятся к конкретному экземпляру. Различные экземпляры какого-либо класса имеют одни и те же службы, одно и то же поведение и одни и те же переменные (атрибуты). Однако значения этих переменных могут быть разными.

Например, «Финляндия» является экземпляром класса объектов «Страна».

Переменная (Variable):
Переменные (атрибуты) описывают видимые извне характеристики или функции какого-либо объекта. Типичный пример атрибутов – информация о конфигурации или о состоянии.

Например, атрибут может выдавать имя объекта в коде ASCII или частоту повторений для периодически изменяющегося объекта.

Служба (Service):
Служба – это функция, поддерживаемая объектом и/или классом объектов. В протоколе CIP определяется группа общих служб, применяемых к атрибутам. Эти службы выполняют специ-фические действия.

Пример: считывание значений переменных.

Поведение (Behavior):
Поведение определяет реакции объекта. Объект выполняет функции в ответ на различные события, распознаваемые этим объектом, например, получение запросов на обслуживание, запись внутренних ошибок или истечение времени таймеров.

12.3.5.2 Краткий обзор классов

Классы CIP включены в спецификацию CIP организации ODVA. Они описывают свойства протоколов Ethernet и CAN независимо от их физических интерфейсов (см. том 1 «Common Industrial Protocol»). Физический интерфейс описан в отдельной спецификации. Для Ethernet/IP это том 2, «Ethernet/IP Adaptation of CIP», в котором описывается адаптация протокола Ethernet /IP к CIP.

С этой целью WAGO использует классы 01_{hex}, 02_{hex}, 04_{hex}, 05_{hex}, 06_{hex} и $F4_{hex}$, которые описаны в томе 1 «Common Industrial Protocol».

Классы $F5_{hex}$ и $F6_{hex}$ описаны в томе 2 «Ethernet/IP Adaptation of CIP».

Доступны также классы, специфичные для WAGO; они перечислены ниже в таблице 189.

В таблицах 188 и 189 перечислены общие классы CIP и классы, специфичные для системы WAGO. Далее приводится подробное описание каждого из этих классов в отдельности; также даётся краткое пояснение к заголовкам таблиц в описаниях объектов.

Таблица 188. Общие классы CIP

Класс	Имя
01_{hex}	Identity (Идентификатор)
02_{hex}	Message Router (Маршрутизатор сообщений)
04_{hex}	Assembly (Сборка)
05_{hex}	Connection (Соединение)
06_{hex}	Connection Manager (Менеджер соединений)
$F5_{hex}$	TCP/IP Interface Object (Объект интерфейса TCP/IP)
$F6_{hex}$	Ethernet Link Object (Объект связи Ethernet)

Таблица 189. Классы, специфичные для системы WAGO

Класс	Имя
64_{hex}	Coupler/Controller Configuration Object (Объект конфигурации каплера / контроллера)
65_{hex}	Discrete Input Point (Точка ввода дискретного сигнала)
66_{hex}	Discrete Output Point (Точка вывода дискретного сигнала)
67_{hex}	Analog Input Point (Точка ввода аналогового сигнала)
68_{hex}	Analog Output Point (Точка вывода аналогового сигнала)
69_{hex}	Discrete Input Point Extended 1 (Точка ввода дискретного сигнала, расширение 1)
$6A_{hex}$	Discrete Output Point Extended 1 (Точка вывода дискретного сигнала, расширение 1)
$6B_{hex}$	Analog Input Point Extended 1 (Точка ввода аналогового сигнала, расширение 1)
$6C_{hex}$	Analog Output Point Extended 1 (Точка вывода аналогового сигнала, расширение 1)
$6D_{hex}$	Discrete Input Point Extended 2 (Точка ввода дискретного сигнала, расширение 2)
$6E_{hex}$	Discrete Output Point Extended 2 (Точка вывода дискретного сигнала, расширение 2)
$6F_{hex}$	Analog Input Point Extended 2 (Точка ввода аналогового сигнала, расширение 2)
70_{hex}	Analog Output Point Extended 2 (Точка вывода аналогового сигнала, расширение 2)
71_{hex}	Discrete Input Point Extended 3 (Точка ввода дискретного сигнала, расширение 3)
72_{hex}	Discrete Output Point Extended 3 (Точка вывода дискретного сигнала, расширение 3)
73_{hex}	Analog Input Point Extended 3 (Точка ввода аналогового сигнала, расширение 3)
74_{hex}	Analog Output Point Extended 3 (Точка вывода аналогового сигнала, расширение 3)
80_{hex}	Module Configuration (Конфигурация модуля)
81_{hex}	Module Configuration Extended 1 (Конфигурация модуля, расширение 1)
$A0_{hex}$	Input fieldbus variable USINT (Переменная USINT ввода по полевой шине)
$A1_{hex}$	Input fieldbus variable USINT Extended 1 (Переменная USINT ввода по полевой шине, расширение 1)
$A2_{hex}$	Input fieldbus variable USINT Extended 2 (Переменная USINT ввода по полевой шине, расширение 2)
$A3_{hex}$	Output fieldbus variable USINT (Переменная USINT вывода по полевой шине)
$A4_{hex}$	Output fieldbus variable USINT Extended 1 (Переменная USINT вывода по полевой шине, расширение 1)
$A5_{hex}$	Output fieldbus variable USINT Extended 2 (Переменная USINT вывода по полевой шине, расширение 2)
$A6_{hex}$	Input fieldbus variable UINT (Переменная UINT ввода по полевой шине)
$A7_{hex}$	Input fieldbus variable UINT Extended 1 (Переменная UINT ввода по полевой шине, расширение 1)
$A8_{hex}$	Output fieldbus variable UINT (Переменная UINT вывода по полевой шине)
$A9_{hex}$	Output fieldbus variable UINT Extended 1 (Переменная UINT вывода по полевой шине, расширение 1)
AA_{hex}	Input fieldbus variable UDINT (Переменная UDINT ввода по полевой шине)
AB_{hex}	Input fieldbus variable UDINT Offset UINT (Переменная UDINT ввода по полевой шине, смещение UINT)
AC_{hex}	Output fieldbus variable UDINT (Переменная UDINT вывода по полевой шине)
AD_{hex}	Output fieldbus variable UDINT Offset UINT (Переменная UDINT вывода по полевой шине, смещение UINT)

12.3.5.2.1 Пояснение к заголовкам таблиц в описаниях объектов

Таблица 190. Пояснение к заголовкам таблиц в описаниях объектов

Заголовок таблицы	Описание
Идентификатор атрибута	Целое значение, присвоенное соответствующему атрибуту
Доступ	**Set:** Доступ к атрибуту возможен с помощью служб Set_Attribute. ***ПРИМЕЧАНИЕ*** **Считывать атрибут можно также с помощью службы Get_Attribute!** Все атрибуты с признаком «Set» доступны также с помощью служб Get_Attribute. **Get:** Доступ к атрибуту возможен с помощью служб Get_Attribute. **Get_Attribute_All:** Получение содержимого всех атрибутов. **Set_Attribute_Single:** Изменение значения одного атрибута. **Reset:** Выполнение перезапуска. 0: перезапуск 1: перезапуск с восстановлением заводских настроек
NV	**NV (non volatile):** Атрибут хранится в памяти контроллера постоянно.
	V (volatile): Атрибут не может постоянно храниться в памяти контроллера. ***ПРИМЕЧАНИЕ*** **Без специального указания атрибут не сохраняется!** Если этот столбец отсутствует, то все атрибуты имеют тип V (volatile).
Имя	Обозначение атрибута
Тип данных	Обозначение CIP-типа данных атрибута
Описание	Краткое описание атрибута
По умолчанию	Заводская настройка

12.3.5.2.2 Identity [Идентификатор] (01_{hex})

Класс «Identity» (идентификация) служит для предоставления общей информации о каплере / контроллере полевой шины. Эта информация чётко идентифицирует устройство.

Экземпляр 0 (атрибуты класса)

Таблица 191. Identity (01_{hex}) – класс

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Revision	UINT	Версия данного объекта	1 (0x0001)
2	Get	Max Instance	UINT	Максимальный номер экземпляра	1 (0x0001)
3	Get	Max ID number of class attributes	UINT	Максимальное число атрибутов класса	0 (0x0000)
4	Get	Max ID number of instance attribute	UINT	Максимальное число атрибутов экземпляра	0 (0x0000)

Экземпляр 1

Таблица 192. Identity (01_{hex}) – экземпляр 1

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию	
1	Get	Vendor ID	UINT	Идентификатор производителя	40 (0x0028)	
2	Get	Device Type	UINT	Общее обозначение типа изделия	12(0x000C)	
3	Get	Product Code	UINT	Обозначение кап-лера / контроллера	Пример: 841 (0x0349), 873 (0x0369), 341(0x0155) и т. д.	
4	Get	Revision	STRUCT of:	Версия объектов идентификации	Зависит от программной прошивки	
		Major Revision	UINT			
		Minor Revision	UINT			
5	Get	Status	WORD	Текущее состояние устройства	Бит 0	Назначение ведущим
					Бит 1 = 0	Резерв
					Бит 2	(сконфигурирован)
					= 0	Конфигурация не изменена
					= 1	Конфигурация отличается от параметров производителей
					Бит 3 = 0	Резерв
					Биты 4–7	Расширенный статус устройства
					=0010	Как минимум одно сбойное соединение ввода-вывода
					=0011	Ни одно соединение ввода-вывода не установлено
					Биты 8-11	Не используется
					Бит 12–15 =0	Резерв
6	Get	Serial Number	UINT	Заводской номер	Последние 4 цифры MAC-адреса	
7	Get	Product Name	SHORT_ STRING	Наименование продукта		

Общие службы

Таблица 193. Identity (01_{hex}) – общие службы

Код службы	Служба доступна		Имя службы	Описание
	Класс	Экземпляр		
01_{hex}	Да	Да	Get_Attribute_All	Выдача содержимого всех атрибутов
05_{hex}	Нет	Да	Reset	Выполнение службы перезапуска Параметры операции:
				0: эмуляция сброса по включению питания 1: эмуляция сброса по включению питания и восстановление заводских настроек-
$0E_{hex}$	Нет	Да	Get_Attribute_Single	Выдача содержимого соответствующего атрибута

12.3.5.2.3 Message Router [Маршрутизатор сообщений] (02_{hex})

Объект «Message Router» (маршрутизатор сообщений) предоставляет точки соединения (в виде классов или экземпляров), которые может использовать клиент для адресации услуг (чтение, запись). Эти сообщения могут передаваться как с созданием, так и без создания соединения клиента с каплером шины.

Экземпляр 0 (атрибуты класса)

Таблица 194. Message router (02_{hex}) – класс

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Revision	UINT	Версия данного объекта	1 (0x0001)
2	Get	Number of Attributes	UINT	Количество атрибутов	0 (0x0000)
3	Get	Number of Services	UINT	Количество служб	0 (0x0000)
4	Get	Max ID Number of Class Attributes	UINT	Максимальное число атрибутов класса	0 (0x0000)
5	Get	Max ID Number of Instance Attributes	UINT	Максимальное число атрибутов экземпляра	0 (0x0000)

ПРИМЕЧАНИЕ

Разрешается использование только службы Get_Attribute_All!

Атрибуты класса доступны только с помощью службы Get_Attribute_All.

Экземпляр 1

Таблица 195. Message router (02_{hex}) – экземпляр 1

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	ObjectList	STRUCT of:	–	
		Number	UINT	Количество реализованных классов	40 (0x0028)
		Classes	UINT	Реализованные классы	01 00 02 00 04 00 06 00 F4 00 F5 00 F6 00 64 00 65 0066 0067 00 68 00 69 00 6A 00 6B 00 6C 00 6D 00 6E 00 6F 00 70 00 71 00 72 00 73 00 74 00 80 00 81 00 A0 00 A1 00 A2 00 A6 00 A7 00 AA 00 AB 00 A3 00 A4 00 A5 00 A8 00 A9 00 AC 00 AD 00
2	Get	NumberAvailable	UINT	Максимальное количество разных соединений	128 (0x0080)

Общие службы

Таблица 196. Message router (02_{hex}) – общие службы

Код службы	Служба доступна		Имя службы	Описание
	Класс	Экземпляр		
01_{hex}	Да	Нет	Get_Attribute_All	Выдача содержимого всех атрибутов
$0E_{hex}$	Нет	Да	Get_Attribute_Single	Выдача содержимого соответствующего атрибута

12.3.5.3 Объект «Assembly» [Сборка] (04_{hex})

С помощью класса «Assembly» (сборка) можно объединить несколько даже разных объектов.

Это могут быть, например, входные и выходные данные, информация о состоянии и управляющая или диагностическая информация. WAGO использует экземпляры, специфичные для производителя, чтобы предоставить эти объекты пользователю в различных сочетаниях. Это обеспечивает эффективный способ обмена данными процесса. Ниже приводится описание отдельных статических экземпляров объектов «Assembly» с их содержимым и компоновкой.

Экземпляр (атрибуты класса)

Таблица 197. Assembly (04_{hex}) – класс

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Revision	UINT	Версия данного объекта	2 (0x0002)
2	Get	Max Instance	UINT	Максимальный номер экземпляра	111 (0x006F)

Обзор статических экземпляров сборок

Таблица 198. Обзор статических экземпляров сборок

Экземпляр	Описание
Экземпляр 101 (65_{hex})	Для аналоговых и дискретных выходных данных, а также переменных ввода по полевой шине
Экземпляр 102 (66_{hex})	Для дискретных выходных данных и переменных ввода по полевой шине
Экземпляр 103 (67_{hex})	Для аналоговых выходных данных и переменных ввода по полевой шине
Экземпляр 104 (68_{hex})	Для аналоговых и дискретных входных данных, состояний и переменных вывода по полевой шине
Экземпляр 105 (69_{hex})	Для дискретных входных данных, состояний, а также переменных вывода по полевой шине
Экземпляр 106 ($6A_{hex}$)	Для аналоговых входных данных, состояний, а также переменных вывода по полевой шине
Экземпляр 107 ($6B_{hex}$)	Для дискретных и аналоговых входных данных, а также переменных вывода по полевой шине
Экземпляр 108 ($6C_{hex}$)	Для дискретных входных данных и переменных вывода по полевой шине
Экземпляр 109 ($6D_{hex}$)	Для аналоговых входных данных и переменных вывода по полевой шине
Экземпляр 110 ($6E_{hex}$)	Для переменных вывода по полевой шине
Экземпляр 111 ($6F_{hex}$)	Для переменных ввода по полевой шине

Экземпляр 101 (65_{hex})

Этот экземпляр сборки содержит аналоговые и дискретные выходные данные. Все переменные ввода по полевой шине, которые могут быть определены, присоединяются после этих данных.

Таблица 199. Статические экземпляры сборок – экземпляр 101 (65_{hex})

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
3	Get/Set	Data	ARRAY of BYTE (массив байтов)	В образе процесса содержатся только аналоговые и дискретные выходные данные, а также, возможно, переменные ввода по полевой шине	–
4	Get	Data Size	UINT	Количество байтов в образе данных процесса	–

Экземпляр 102 (66_{hex})

Этот экземпляр сборки содержит только дискретные выходные данные и переменные ввода по полевой шине.

Таблица 200. Статические экземпляры сборок – экземпляр 102 (66_{hex})

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
3	Get/Set	Data	ARRAY of BYTE (массив байтов)	В образе процесса содержатся дискретные выходные данные и переменные ввода по полевой шине	–
4	Get	Data Size	UINT	Количество байтов в образе данных процесса	–

Экземпляр 103 (67_{hex})

Этот экземпляр сборки содержит только аналоговые выходные данные и переменные ввода по полевой шине.

Таблица 201. Статические экземпляры сборок – экземпляр 103 (67_{hex})

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
3	Get/Set	Data	ARRAY of BYTE (массив байтов)	В образе процесса содержатся аналоговые выходные данные и переменные ввода по полевой шине	–
4	Get	Data Size	UINT	Количество байтов в образе данных процесса	–

Экземпляр 104 (68_{hex})

Этот экземпляр сборки содержит аналоговые и дискретные входные данные, состояние (равно значению из класса 100, экземпляр 1, атрибут 5), а также переменные вывода по полевой шине.

Таблица 202. Статические экземпляры сборок – экземпляр 104 (68_{hex})

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
3	Get	Data	ARRAY of BYTE (массив байтов)	В образе процесса содержатся аналоговые и дискретные входные данные, состояние, а также переменные вывода по полевой шине	–
4	Get	Data Size	UINT	Количество байтов в образе данных процесса	–

Экземпляр 105 (69_{hex})

Этот экземпляр сборки содержит только дискретные входные данные, состояние (равно значению из класса 100, экземпляр 1, атрибут 5), а также переменные вывода по полевой шине.

Таблица 203. Статические экземпляры сборок – экземпляр 105 (69_{hex})

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
3	Get	Data	ARRAY of BYTE (массив байтов)	В образе процесса содержатся дискретные входные данные, состояние, а также переменные вывода по полевой шине	–
4	Get	Data Size	UINT	Количество байтов в образе данных процесса	–

Экземпляр 106 ($6A_{hex}$)

Этот экземпляр сборки содержит только аналоговые входные данные, состояние (равно значению из класса 100, экземпляр 1, атрибут 5), а также переменные вывода по полевой шине.

Таблица 204. Статические экземпляры сборок – экземпляр 106 ($6A_{hex}$)

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
3	Get	Data	ARRAY of BYTE (массив байтов)	В образе процесса содержатся аналоговые входные данные, состояние, а также переменные вывода по полевой шине	–
4	Get	Data Size	UINT	Количество байтов в образе данных процесса	–

Экземпляр 107 ($6B_{hex}$)

Этот экземпляр сборки содержит аналоговые и дискретные входные данные, а также переменные вывода по полевой шине.

Таблица 205. Статические экземпляры сборок – экземпляр 107 ($6B_{hex}$)

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
3	Get	Data	ARRAY of BYTE (массив байтов)	В образе процесса содержатся аналоговые и дискретные входные данные, а также переменные вывода по полевой шине	–
4	Get	Data Size	UINT	Количество байтов в образе данных процесса	–

Экземпляр 108 ($6C_{hex}$)

Этот экземпляр сборки содержит только дискретные входные данные и переменные вывода по полевой шине.

Таблица 206. Статические экземпляры сборок – экземпляр 108 ($6C_{hex}$)

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
3	Get	Data	ARRAY of BYTE (массив байтов)	В образе процесса содержатся дискретные входные данные и переменные вывода по полевой шине	–
4	Get	Data Size	UINT	Количество байтов в образе данных процесса	–

Экземпляр 109 ($6D_{hex}$)

Этот экземпляр сборки содержит только аналоговые входные данные и переменные вывода по полевой шине.

Таблица 207. Статические экземпляры сборок – экземпляр 109 ($6D_{hex}$)

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
3	Get	Data	ARRAY of BYTE (массив байтов)	В образе процесса содержатся аналоговые входные данные и переменные вывода по полевой шине	–
4	Get	Data Size	UINT	Количество байтов в образе данных процесса	–

Экземпляр 110 ($6E_{hex}$)

Этот экземпляр сборки содержит переменные вывода по полевой шине.

Таблица 208. Статические экземпляры сборок – экземпляр 110 ($6E_{hex}$)

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
3	Get	Data	ARRAY of BYTE (массив байтов)	Ссылка на образ процесса: только выходные переменные программируемого контроллера полевой шины (PFC)	–
4	Get	Data Size	UINT	Количество байтов в образе данных процесса	–

Экземпляр 111 ($6F_{hex}$)

Этот экземпляр сборки содержит только переменные ввода по полевой шине.

Таблица 209. Статические экземпляры сборок – экземпляр 111 ($6F_{hex}$)

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
3	Set	Data	ARRAY of BYTE (массив байтов)	Ссылка на образ процесса: только входные переменные PFC	–
4	Get	Data Size	UINT	Количество байтов в образе данных процесса	–

Экземпляр 198 ($C6_{hex}$) «Input Only» (только ввод)

Этот экземпляр используется для установления соединения, когда нет необходимости адресовать выходы, или когда необходимо опросить входы, которые уже используются в режиме монопольного доступа владельца (Exclusive Owner connection). Размер данных этого экземп-ляра всегда равен нулю.

Этот экземпляр может использоваться только в «Consumed Path» / «Используемый путь» (видимый со стороны ведомого устройства).

Экземпляр 199 ($C7_{hex}$) «Listen Only» (только слушать)

Этот экземпляр используется для установления соединения на основе имеющегося соединения в режиме монопольного доступа владельца. Новое соединение имеет те же параметры передачи, как и соединение в режиме монопольного доступа владельца (Exclusive Owner connection). Когда соединение в режиме монопольного доступа владельца сбрасывается, то новое соединение тоже автоматически сбрасывается. Размер данных этого экземпляра всегда равен нулю.

Этот экземпляр может использоваться только в режиме «Consumed Path» / «Используемый путь» (видимый со стороны ведомого устройства).

Общие службы

Таблица 210. Статические экземпляры сборок – общие службы

Код службы	Служба доступна		Имя службы	Описание
	Класс	Экземпляр		
$0E_{hex}$	Да	Да	Get_Attribute_Single	Выдача содержимого соответствующего атрибута
10_{hex}	Нет	Да	Set_Attribute_Single	Изменение значения одного атрибута

Программа проверяет запись атрибута 3 в экземплярах сборок 101, 102 и 103. Превышение предельного значения обнаруживается и, при необходимости, корректируется. Однако запрос записи не отклоняется. Это означает, что при приёме меньшего, чем ожидалось, количества данных записываются только эти данные. Если было принято больше данных, чем ожидалось, то полученные сверх предела данные будут отброшены. Однако при приёме явных сообщений генерируется определённое сообщение CIP, хотя данные были записаны.

12.3.5.4 Connection [Соединение] (05_{hex})

Поскольку соединения устанавливаются и разрываются под управлением менеджера соединений, то атрибуты класса и экземпляров этого класса остаются невидимыми.

12.3.5.5 Connection Manager [Менеджер соединений] (06_{hex})

Объект «Connection Manager» (Менеджер соединений) формирует внутренние ресурсы, необходимые для входных и выходных данных и явных сообщений. Кроме того, задачей менеджера соединений является администрирование этих ресурсов.

Для каждого соединения (входные и выходные данные или явные сообщения) создаётся отдельный экземпляр класса «Connection». Параметры соединения предоставляются службой «Forward Open» (открытие передачи), которая отвечает за установление соединения. Для первого экземпляра поддерживаются следующие службы:

- Forward_Open (открытие передачи);
- Unconnected_Send (передача без установления соединения);
- Forward_Close (закрытие передачи).

Атрибуты класса и экземпляра остаются невидимыми.

12.3.5.5.1 Port Class [Класс порта] ($F4_{hex}$)

Объект «Port Class» (Класс порта) описывает существующие CIP-порты каплера / контроллера полевой шины. Для каждого CIP-порта создаётся один экземпляр объекта.

Экземпляр 0 (атрибуты класса)

Таблица 211. Port class ($F4_{hex}$) – класс

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Revision	UINT	Версия данного объекта	1 (0x0001)
2	Get	Max Instance	UINT	Максимальное количество экземпляров	1 (0x0001)
3	Get	Num Instances	UINT	Текущее количество портов	1 (0x0001)
8	Get	Entry Port	UINT	Экземпляр объекта «Port», к которому поступил запрос	1 (0x0001)
9	Get	All Ports	Array of Struct UINT	Массив из атрибутов 1 и 2 всех экземпляров	0 (0x0000) 0 (0x0000) 4 (0x0004) 2 (0x0002)

Экземпляр 1

Таблица 212. Port class ($F4_{hex}$) – экземпляр 1

Идентификатор атрибута	Доступ	NV	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	V	Port Type	UINT	–	4 (0x0004)
2	Get	V	Port Number	UINT	Номер CIP-порта	2 (0x0002) (для EtherNet/IP)
3	Get	V	Port Object	UINT	Количество 16-битных слов в следующем пути	2 (0x0002)
				Padded EPATH	Объект, управляющий данным портом	0x20 0xF5 0x24 0x01 (эквивалентен объекту интерфейса TCP/IP)
4	Get	V	Port Name	SHORT_STRING	Имя порта	«» (пустая строка)
7	Get	V	Node Address	Padded EPATH	Сегмент порта (IP-адрес)	Зависит от IP-адреса

Общие службы

Таблица 213. Port class ($F4_{hex}$) – общие службы

Код службы	Служба доступна		Имя службы	Описание
	Класс	Экземпляр		
01_{hex}	Да	Да	Get_Attribute_All	Выдача содержимого всех атрибутов
$0E_{hex}$	Да	Да	Get_Attribute_Single	Выдача содержимого соответствующего атрибута

12.3.5.5.2 TCP/IP Interface [Интерфейс TCP/IP] ($F5_{hex}$)

Объект «TCP/IP Interface» предназначен для конфигурирования сетевого интерфейса TCP/IP каплера / контроллера полевой шины. Настраиваемые объекты содержат, например, IP-адрес, маску подсети и адрес шлюза каплера / контроллера полевой шины.

С объектом «TCP/IP Interface» может быть связан любой базовый физический коммуникационный интерфейс, поддерживаемый протоколом TCP/IP. Примеры компонентов, которые могут быть подключены к объекту «TCP/IP Interface»: интерфейс Ethernet 802.3, интерфейс асинхронной передачи ATM или последовательный интерфейс для таких протоколов, как PPP (протокол «точка-точка»).

Объект «TCP/IP Interface» предоставляет атрибут, который определяется для подключённого физического коммуникационного интерфейса объектом, специфичным для канала связи. Объект, специфичный для канала связи, обычно предоставляет счётчики и атрибуты конфигурации, специфичные для этого канала.

Каждое устройство должно поддерживать ровно один экземпляр объекта «TCP/IP Interface» для каждого совместимого с протоколом TCP/IP интерфейса связи. Запрос на доступ к первому экземпляру объекта «TCP/IP Interface» должен всегда относиться к экземпляру, который связан с интерфейсом, используемым для отправки этого запроса.

Экземпляр 0 (атрибуты класса)

Таблица 214. TCP/IP Interface ($F5_{hex}$) – класс

ID атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Revision	UINT	Версия данного объекта	1 (0x0001)
2	Get	Max Instance	UINT	Максимальное количество экземпляров	1 (0x0001)
3	Get	Num Instances	UINT	Количество текущих открытых соединений	1 (0x0001)

Экземпляр 1

Таблица 215. TCP/IP Interface ($F5_{hex}$) – экземпляр 1

Идентификатор атрибута	Доступ	NV	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	V	Status	DWORD	Состояние интерфейса	–
2	Get	V	Configuration Capability	DWORD	Флаги интерфейса для возможных вариантов конфигурации	0x00000017
3	Set	NV	Configuration Control	DWORD	Способ получения устройс-твом своей конфигурации TCP/IP после первого включения питания	0x00000011
4	Get	V	Physical Link Object	STRUCT of:		
			Path size	UINT	Количество 16-битных слов в следующем пути	0x0002
			Path	Padded EPATH	Логический путь, указывающий на объект «Physical Link» (Физический канал)	0x20 0xF6 0x24 0x03 (эквивалентен объекту «Ethernet Link»)
5	Set	NV	Interface Configuration	STRUCT of:	–	
			IP Address	UDINT	IP-адрес	0
			Network Mask	UDINT	Маска сети	0
			Gateway Address	UDINT	IP-адрес шлюза по умолчанию	0
			Name Server	UDINT	IP-адрес первичного сервера имён	0
			Name Server 2	UDINT	IP-адрес вторичного сервера имён	0
			Domain name	STRING	Имя домена по умолчанию	
6	Set	NV	Host name	STRING	Имя устройства (хоста)	

Общие службы

Таблица 216. TCP/IP Interface ($F5_{hex}$) – общие службы

Код службы	Служба доступна		Имя службы	Описание
	Класс	Экземпляр		
01_{hex}	Да	Да	Get_Attribute_All	Выдача содержимого всех атрибутов
$0E_{hex}$	Да	Да	Get_Attribute_Single	Выдача содержимого соответствующего атрибута
10_{hex}	Нет	Да	Set_Attribute_Single	Изменение значения одного атрибута

12.3.5.5.3 Ethernet Link [Связь Ethernet] ($F6_{hex}$)

Объект «Ethernet Link» содержит специфичные для канала связи счётчик и информацию о состоянии для интерфейса связи Ethernet 802.3. Каждое устройство должно поддерживать ровно один экземпляр объекта «Ethernet Link» для каждого интерфейса связи Ethernet IEEE 802.3, имеющегося в модуле. Экземпляр объекта «Ethernet Link» для внутреннего интерфейса может также использоваться для устройств, например, для внутреннего порта со встроенным коммутатором.

Экземпляр 0 (атрибуты класса)

Таблица 217. Ethernet link ($F6_{hex}$) – класс

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Revision	UINT	Версия данного объекта	3 (0x0003)
2	Get	Max Instance	UDINT	Максимальное количество экземпляров	3 (0x0003)
3	Get	Num Instances	UDINT	Количество текущих открытых соединений	3 (0x0003)

Экземпляр 1

Таблица 218. Ethernet link ($F6_{hex}$) – экземпляр 1

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Interface Speed	UDINT	Скорость передачи данных	10 (0x0A) или 100 (0x64)
2	Get	Interface Flags	DWORD	Конфигурация интерфейса и информация о состоянии Бит 0: состояние канала Бит 1: полудуплекс / полный дуплекс Биты 2–4: состояние обнаружения Бит 5: ручные настройки требуют перезапуска Бит 6: ошибка локального оборудования Биты 7–31: резерв	Значение зависит от Ethernet-соединения.
3	Get	Physical Address	ARRAY of 6 UINT	MAC-адрес	MAC-адрес устройства
6	Set	Interface Control	STRUCT of:	Конфигурация физического интерфейса	–
		Control Bits	WORD	Биты конфигурации интерфейса Бит 0: автоматическое определение Бит 1: дуплексный режим по умолчанию Биты 2–15: резерв	0x0001
		Forced Interface Speed	UINT	Предустановленная скорость интерфейса	10 (0x000A) или 100 (0x0064)
7	Get	Interface Type	USINT	Тип интерфейса Значение 0: неизвестно Значение 1: внутренний интерфейс; например, при наличии встроенного коммутатора Значение 2: витая пара (например, 100Base-TX) Значение 3: оптоволокно (например, 100Base-FX) Значения 4–256: резерв	2 (0x02) – витая пара
8	Get	Interface Status	USINT	Состояние интерфейса Значение 0: неизвестно Значение 1: интерфейс активен и готов к передаче и приёму Значение 2: интерфейс не активен Значение 3: интерфейс в тестовом режиме Значения 4–256: резерв	
9	Get/Set	Admin Status	USINT	Административное состояние: Значение 0: резерв Значение 1: интерфейс активен Значение 2: интерфейс не активен. Если это только CIP-интерфейс, то на запрос деактивирования будет выдан код ошибки 0x09 Значения 3–256: резерв	1 (0x01)
10	Get	Interface Label	SHORT_ STRING	Имя интерфейса	«Port 1»

Экземпляр 2 – порт 2

Таблица 219. Ethernet link ($F6_{hex}$) – экземпляр 2

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Interface Speed	UDINT	Скорость передачи данных	10(0x0000000A) или 100(0x00000064)
2	Get	Interface Flags	DWORD	Конфигурация интерфейса и информация о состоянии Бит 0: состояние канала Бит 1: полудуплекс / полный дуплекс Биты 2–4: состояние обнаружения Бит 5: ручные настройки требуют перезапуска Бит 6: ошибка локального оборудования Биты 7–31: резерв	Значение зависит от соединения Ethernet
3	Get	Physical Address	ARRAY of 6 UINT	MAC-адрес	MAC-адрес каплера / контроллера полевой шины
6	Set	Interface Control	STRUCT of:	Конфигурация физического интерфейса	–
		Control Bits	WORD	Биты конфигурации интерфейса Бит 0: автоматическое определение Бит 1: дуплексный режим по умолчанию Биты 2–15: резерв	0x0001
		Forced Interface Speed	UINT	Предустановленная скорость интерфейса	10 (0x000A) или 100 (0x0064)
7	Get	Interface Type	USINT	Тип интерфейса Значение 0: неизвестно Значение 1: внутренний интерфейс; например, при наличии встроенного коммутатора Значение 2: витая пара (например, 100Base-TX) Значение 3: оптоволокно (например, 100Base-FX) Значения 4–256: резерв	2 (0x02) – витая пара
8	Get	Interface Status	USINT	Состояние интерфейса Значение 0: неизвестно Значение 1: интерфейс активен и готов к передаче и приёму Значение 2: интерфейс не активен Значение 3: интерфейс в тестовом режиме Значения 4–256: резерв	
9	Get/Set	Admin Status	USINT	Административное состояние: Значение 0: резерв Значение 1: интерфейс активен Значение 2: интерфейс не активен. Если это только CIP-интерфейс, то на запрос деактивирования будет выдан код ошибки 0x09 Значения 3–256: резерв	1 (0x01)
10	Get	Interface Label	SHORT_STRING	Имя интерфейса	«Port 2»

Экземпляр 3 – внутренний порт 3

Таблица 220. Ethernet link ($F6_{hex}$) – экземпляр 3

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Interface Speed	UDINT	Скорость передачи данных	100 (0x64)
2	Get	Interface Flags	DWORD	Конфигурация интерфейса и информация о состоянии	3 (0x03) – канал активен (бит 0), полный дуплекс (бит 1)
3	Get	Physical Address	ARRAY of 6 UINT	MAC-адрес	MAC-адрес устройства
6	Set	Interface Control	STRUCT of:	Конфигурация физического интерфейса	–
		Control Bits	WORD	Биты конфигурации интерфейса	3 (0x03) – канал активен (бит 0), полный дуплекс (бит 1)
		Forced Interface Speed	UINT	Скорость передачи	100 (0x64)
7	Get	Interface Type	UINT	Тип интерфейса	1 (0x01) – внутренний порт
8	Get	Interface Status	UINT	Состояние интерфейса	1 (0x01) – активен
9	Get	Admin Status	UINT	Административное состояние	1 (0x01) – активен
10	Get	Interface Label	SHORT_STRING	Имя интерфейса	«Internal Port 3»

Общие службы

Таблица 221. Ethernet link ($F6_{hex}$) – общие службы

Код службы	Служба доступна		Имя службы	Описание
	Класс	Экземпляр		
01_{hex}	Да	Да	Get_Attribute_All	Выдача содержимого всех атрибутов
$0E_{hex}$	Да	Да	Get_Attribute_Single	Выдача содержимого соответствующего атрибута
10_{hex}	Нет	Да	Set_Attribute_Single	Изменение значения одного атрибута

ПРИМЕЧАНИЕ

Изменения, внесённые службой «Set_Attribute_Single», действуют не сразу!

Атрибуты (в частности, атрибуты 6 и 9), которые были изменены в службой «Set_Attribute_Single», вступают в силу только после следующего перезапуска контроллера по выключению питания.

12.3.5.5.4 Coupler/Controller Configuration [Конфигурация каплера /контроллера] (64_{hex})

Класс «Coupler/Controller Configuration» (конфигурация каплера / контроллера) позволяет считывать и настраивать некоторые важные рабочие параметры полевой шины и контроллера. Далее приводится подробное описание всех поддерживаемых экземпляров и атрибутов.

Экземпляр 0 (атрибуты класса)

Таблица 222. Coupler/Controller Configuration (64_{hex}) – класс

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Revision	UINT	Версия данного объекта	1 (0x0001)
2	Get	Max Instance	UINT	Максимальное количество экземпляров	1 (0x0001)

Экземпляр 1

Таблица 223. Coupler/Controller Configuration (64_{hex}) – экземпляр 1

Идентификатор атрибута	Доступ	NV	Имя	Тип данных	Описание	Значение по умолчанию
5 (0x05)	Get	V	ProcessState	USINT	Состояние каплера / контроллера, маска ошибок: Бит 0: ошибка внутренней шины Бит 3: диагностика модуля (0x08) Бит 7: ошибка полевой шины (0x80)	0
6 (0x06)	Get	V	DNS_i_Trmnldia	UINT	Диагностика модуля: Биты 0–7: номер модуля Биты 8–14: канал модуля Бит 15: 0/1 – ошибка исправлена / возникла	0
7 (0x07)	Get	V	CnfLen.AnalogOut	UINT	Количество битов ввода-вывода для аналогового выхода	–
8 (0x08)	Get	V	CnfLen.AnalogInp	UINT	Количество битов ввода-вывода для аналогового входа	–
9 (0x09)	Get	V	CnfLen.DigitalOut	UINT	Количество битов ввода-вывода для дискретного выхода	–
10 (0x0A)	Get	V	CnfLen.DigitalInp	UINT	Количество битов ввода-вывода для дискретного входа	–
11(0x0B)	Set	NV	Bk_Fault_Reaction	USINT	Реакция на ошибку полевой шины 0: останов циклов локального ввода-вывода 1: установка всех выходов в 0 2: нет реакции на ошибку 3: нет реакции на ошибку 4: задачи PFC управляют выходами (применимо к контроллерам)	1
12..26(0x0C…0x 1A)	Зарезервированы для совместимости с DeviceNet					

Идентификатор атрибута	Доступ	NV	Имя	Тип данных	Описание	Значение по умолчанию
40..43(0x28…0x2B)	Зарезервированы для совместимости с DeviceNet					
45 (0x2D)	Get	V	Bk_Led_Err_Code	UINT	Отображаемый индикатором «I/O» код ошибки	0
46 (0x2E)	Get	V	Bk_Led_Err_Arg	UINT	Отображаемый индикатором «I/O» аргумент ошибки	0
47 (0x2F)	Get	V	Bk_Diag_Value	UINT	Байт диагностики Примечание: этот атрибут следует считывать до атрибута 6 (DNS_i_Trmnldia), потому что во время чтения атрибута 6 в байте диаг-ностики уже будут данные о следующей диагностике	0
100 (0x64)	Set	NV	Bk_FbInp_Var_Cnt	UINT	Определяет количество байтов для входных переменных полевой шины ПЛК, которые добавляются к объекту сборки. Это число добавляется к потребляющему пути «Consuming path». Экземпляры сборок 101–103	0
101 (0x65)	Set	NV	Bk_FbOut_Var_Cnt	UINT	Определяет количество байтов для выходных переменных полевой шины ПЛК, которые добавляются к объекту сборки. Это число добавляется к производственному пути «Producing path». Экземпляры сборок 104–109	0
102 (0x66)	Set	NV	Bk_FbInp_Plc Only_Var_Cnt	UINT	Определяет количество байтов для входных переменных полевой шины ПЛК, которые получены через экземпляр сборки 111	4
103 (0x67)	Set	NV	Bk_FbInp_StartPlc _Var_Cnt	UINT	Определяет, с какой позиции будут получены входные переменные полевой шины ПЛК для экземпляра сборки 111	0
104 (0x68)	Set	NV	Bk_FbOut_Plc Only_Var_Cnt	UINT	Определяет количество байтов для выходных переменных полевой шины ПЛК, которые получены через экземпляр сборки 110	4
105 (0x69)	Set	NV	Bk_FbOut_Star t Plc_Var_Cnt	UINT	Определяет, с какой позиции будут получены выходные переменные полевой шины ПЛК для экземпляра сборки 110	0

Идентификатор атрибута	Доступ	NV	Имя	Тип данных	Описание	Значение по умолчанию
120 (0x78)	Set	NV	Bk_Header CfgOT	UINT	Отображает, используется ли заголовок RUN/IDLE (запуск/ожидание) инициатор ➜ целевое направление 0: используется 1: не используется	0x0000
121(0x79)	Set	NV	Bk_HeaderCfgTO	UINT	Отображает, используется ли заголовок RUN/IDLE (запуск/ожидание) инициатор ➜ целевое направление 0: используется 1: не используется	0x0001

Общие службы

Таблица 224. Конфигурация Каплера/Контроллера (64_{hex}) – общие службы

Код службы	Служба доступна		Имя службы	Описание
	Класс	Экземпляр		
$0E_{hex}$	Да	Да	Get_Attribute_Single	Выдача содержимого соответствующего атрибута
10_{hex}	Нет	Да	Set_Attribute_Single	Изменение значения одного атрибута

12.3.5.5.5 Discrete Input Point [Точка ввода дискретного сигнала] (65_{hex})

Этот класс обеспечивает считывание данных в конкретной точке ввода дискретного сигнала.

Экземпляр 0 (атрибуты класса)

Таблица 225. Discrete input point (65_{hex}) – класс

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Revision	UINT	Версия данного объекта	1 (0x0001)
2	Get	Max Instance	UINT	Максимальное количество экземпляров	–

Экземпляры 1–255 (значение дискретного входа от 1 до 255)

Таблица 226. Discrete input point (65_{hex}) – экземпляры 1–255

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	DipObj_Value	BYTE	Дискретный вход (действителен только бит 0)	–

Общие службы

Таблица 227. Discrete input point (65_{hex}) – общие службы

Код службы	Служба доступна		Имя службы	Описание
	Класс	Экземпляр		
$0E_{hex}$	Да	Да	Get_Attribute_Single	Выдача содержимого соответствующего атрибута

12.3.5.5.6 Discrete Input Point Extended 1 [Точка ввода дискретного сигнала, расширение 1] (69_{hex})

Расширение класса «Discrete Input Point» обеспечивает считывание данных из узла полевой шины, содержащего более 255 дискретных точек ввода (DIP). Диапазон экземпляров класса «Discrete Input Point Extended 1» охватывает DIP-точки от 256 до 510 в узле полевой шины.

Экземпляр 0 (атрибуты класса)

Таблица 228. Discrete Input Point Extended 1 (69_{hex}) – класс

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Revision	UINT	Версия данного объекта	1 (0x0001)
2	Get	Max Instance	UINT	Максимальное количество экземпляров	–

Экземпляр 256–510 (значение дискретного входа от 256 до 510)

Таблица 229. Discrete Iinput Point Extended 1 (69_{hex}) – экземпляры 256–255

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	DipObj_Value	BYTE	Дискретный вход (действителен только бит 0)	–

Общие службы

Таблица 230. Discrete Input Point Extended 1 (69_{hex}) – общие службы

Код службы	Служба доступна		Имя службы	Описание
	Класс	Экземпляр		
$0E_{hex}$	Да	Да	Get_Attribute_Single	Выдача содержимого соответствующего атрибута

12.3.5.5.7 Discrete Input Point Extended 2 [Точка ввода дискретного сигнала, расширение 2] ($6D_{hex}$)

Расширение класса «Discrete Input Point» обеспечивает считывание данных из узла полевой шины, содержащего более 510 дискретных точек ввода (DIP). Диапазон экземпляров класса «Discrete Input Point Extended 2» охватывает DIP-точки от 511 до 765 в узле полевой шины.

Экземпляр 0 (атрибуты класса)

Таблица 231. Discrete Input Point Extended 2 ($6D_{hex}$) – класс

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Revision	UINT	Версия данного объекта	1 (0x0001)
2	Get	Max Instance	UINT	Максимальное количество экземпляров	–

Экземпляр 511–765 (значение дискретного входа от 511 до 765)

Таблица 232. Discrete Input Point Extended 2 ($6D_{hex}$) – класс

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	DipObj_Value	BYTE	Дискретный вход (действителен только бит 0)	–

Общие службы

Таблица 233. Discrete Input Point Extended 2 ($6D_{hex}$) – общие службы

Код службы	Служба доступна		Имя службы	Описание
	Класс	Экземпляр		
$0E_{hex}$	Да	Да	Get_Attribute_Single	Выдача содержимого соответствующего атрибута

12.3.5.5.8 Discrete Input Point Extended 3 [Точка ввода дискретного сигнала, расширение 3] (71_{hex})

Расширение класса «Discrete Input Point» обеспечивает считывание данных из узла полевой шины, содержащего более 765 дискретных точек ввода (DIP). Диапазон экземпляров класса «Discrete Input Point Extended 3» охватывает DIP-точки от 766 до 1020 в узле полевой шины.

Экземпляр 0 (атрибуты класса)

Таблица 234. Discrete Input Point Extended 3 (71_{hex}) – класс

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Revision	UINT	Версия данного объекта	1 (0x0001)
2	Get	Max Instance	UINT	Максимальное количество экземпляров	–

Экземпляр 766–1020 (значение дискретного входа от 766 до 1020)

Таблица 235. Discrete Input Point Extended 3 (71_{hex}) – экземпляры 766–1020

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	DipObj_Value	BYTE	Дискретный вход (действителен только бит 0)	–

Общие службы

Таблица 236. Discrete Input Point Extended 3 (71_{hex}) – общие службы

Код службы	Служба доступна		Имя службы	Описание
	Класс	Экземпляр		
$0E_{hex}$	Да	Да	Get_Attribute_Single	Выдача содержимого соответствующего атрибута

12.3.5.5.9 Discrete Output Point [Точка вывода дискретного сигнала] (66_{hex})

Данный класс обеспечивает обмен данными с конкретной точкой дискретного вывода.

Экземпляр 0 (атрибуты класса)

Таблица 237. Discrete Output Point (66_{hex}) – класс

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Revision	UINT	Версия данного объекта	1 (0x0001)
2	Get	Max Instance	UINT	Максимальное количество экземпляров	–

Экземпляры 1–255 (значение дискретного входа от 1 до 255)

Таблица 238. Discrete Output Point (66_{hex}) – экземпляры 1–255

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	DopObj_Value	BYTE	Дискретный выход (действителен только бит 0)	–

Общие службы

Таблица 239. Discrete Output Point (66_{hex}) – общие службы

Код службы	Служба доступна		Имя службы	Описание
	Класс	Экземпляр		
$0E_{hex}$	Да	Да	Get_Attribute_Single	Выдача содержимого соответствующего атрибута
10_{hex}	Нет	Да	Set_Attribute_Single	Изменение значения одного атрибута

12.3.5.5.10 Discrete Output Point Extended 1 [Точка вывода дискретного сигнала, расширение 1] ($6A_{hex}$)

Расширение класса «Discrete Output Point» обеспечивает обмен данными с узлом полевой шины, содержащим более 255 дискретных точек вывода (DOP). Диапазон экземпляров класса «Discrete Output Point Extended 1» охватывает DOP-точки от 256 до 510 в узле полевой шины.

Экземпляр 0 (атрибуты класса)

Таблица 240. Discrete Output Point Extended 1 ($6A_{hex}$) – класс

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Revision	UINT	Версия данного объекта	1 (0x0001)
2	Get	Max Instance	UINT	Максимальное количество экземпляров	–

Экземпляры 256–510 (значение дискретного выхода от 256 до 510)

Таблица 241. Discrete Output Point Extended 1 ($6A_{hex}$) – экземпляры 256–510

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	DopObj_Value	BYTE	Дискретный выход (действителен только бит 0)	–

Общие службы

Таблица 242. Discrete Output Point Extended 1 ($6A_{hex}$) – общие службы

Код службы	Служба доступна		Имя службы	Описание
	Класс	Экземпляр		
$0E_{hex}$	Да	Да	Get_Attribute_Single	Выдача содержимого соответствующего атрибута
10_{hex}	Нет	Да	Set_Attribute_Single	Изменение значения одного атрибута

12.3.5.5.11 Discrete Output Point Extended 2 [Точка вывода дискретного сигнала, расширение 2] ($6E_{hex}$)

Расширение класса «Discrete Output Point» обеспечивает обмен данными с узлом полевой шины, содержащим более 510 дискретных точек вывода (DOP). Диапазон экземпляров класса «Discrete Output Point Extended 2» охватывает DOP-точки от 511 до 765 в узле полевой шины.

Экземпляр 0 (атрибуты класса)

Таблица 243. Discrete Output Point Extended 2 ($6E_{hex}$) – класс

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Revision	UINT	Версия данного объекта	1 (0x0001)
2	Get	Max Instance	UINT	Максимальное количество экземпляров	–

Экземпляры 511–765 (значение дискретного выхода от 511 до 765)

Таблица 244. Discrete Output Point Extended 2 ($6E_{hex}$) – экземпляры 511–765

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	DopObj_Value	BYTE	Дискретный выход (действителен только бит 0)	–

Общие службы

Таблица 245. Discrete Output Point Extended 2 ($6E_{hex}$) – общие службы

Код службы	Служба доступна		Имя службы	Описание
	Класс	Экземпляр		
$0E_{hex}$	Да	Да	Get_Attribute_Single	Выдача содержимого соответствующего атрибута
10_{hex}	Нет	Да	Set_Attribute_Single	Изменение значения одного атрибута

12.3.5.5.12 Discrete Output Point Extended 3 [Точка вывода дискретного сигнала, расширение 3] (72_{hex})

Расширение класса «Discrete Output Point» обеспечивает обмен данными с узлом полевой шины, содержащим более 765 дискретных точек вывода (DOP). Диапазон экземпляров класса «Discrete Output Point Extended 3» охватывает DOP-точки от 766 до 1020 в узле полевой шины.

Экземпляр 0 (атрибуты класса)

Таблица 246. Discrete Output Point Extended 3 (72_{hex}) – класс

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Revision	UINT	Версия данного объекта	1 (0x0001)
2	Get	Max Instance	UINT	Максимальное количество экземп-ляров	–

Экземпляры 766–1020 (значение дискретного выхода от 766 до 1020)

Таблица 247. Discrete Input Point Extended 3 (72_{hex}) – экземпляры 766–1020

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	DopObj_Value	BYTE	Дискретный выход (действителен только бит 0)	–

Общие службы

Таблица 248. Discrete Output Point Extended 3 (72_{hex}) – общие службы

Код службы	Служба доступна		Имя службы	Описание
	Класс	Экземпляр		
$0E_{hex}$	Да	Да	Get_Attribute_Single	Выдача содержимого соответствующего атрибута
10_{hex}	Нет	Да	Set_Attribute_Single	Изменение значения одного атрибута

12.3.5.5.13 Analog Input Point [Точка ввода аналогового сигнала] (67_{hex})

Этот класс обеспечивает считывание данных в конкретной точке ввода аналогового сигнала (AIP). Точка ввода аналогового сигнала входит в состав модуля аналогового ввода.

Экземпляр 0 (атрибуты класса)

Таблица 249. Analog Input Point (67_{hex}) – класс

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Revision	UINT	Версия данного объекта	1 (0x0001)
2	Get	Max Instance	UINT	Максимальное количество экземпляров	–

Экземпляр 1–255 (аналоговый вход от 1 до 255)

Таблица 250. Analog Input Point (67_{hex}) – экземпляры 1–255

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	AipObj_Value	ARRAY of BYTE	Аналоговый вход	–
2	Get	AipObj_Value_Length	USINT	Длина выдаваемых данных AopObj_Value (в байтах)	–

Общие службы

Таблица 251. Analog Input Point (67_{hex}) – общие службы

Код службы	Служба доступна		Имя службы	Описание
	Класс	Экземпляр		
$0E_{hex}$	Да	Да	Get_Attribute_Single	Выдача содержимого соответствующего атрибута

12.3.5.5.14 Analog Input Point Extended 1 [Точка ввода аналогового сигнала, расширение 1] ($6B_{hex}$)

Расширение класса «Analog Input Point» обеспечивает считывание данных из узла полевой шины, содержащего более 255 аналоговых выходов (AIP-точек). Диапазон экземпляров класса «Analog Input Point Extended 1» охватывает AIP-точки от 256 до 510 в узле полевой шины.

Экземпляр 0 (атрибуты класса)

Таблица 252. Analog Input Point Extended 1 ($6B_{hex}$) – класс

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Revision	UINT	Версия данного объекта	1 (0x0001)
2	Get	Max Instance	UINT	Максимальное количество экземпляров	–

Экземпляр 256–510 (аналоговый вход от 256 до 510)

Таблица 253. Analog Input Point Extended 1 ($6B_{hex}$) – экземпляры 256–510

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	AipObj_Value	ARRAY of BYTE	Аналоговый вход	–
2	Get	AipObj_Value_Length	USINT	Длина выдаваемых данных AopObj_Value (в байтах)	–

Общие службы

Таблица 254. Analog Input Point Extended 1 ($6B_{hex}$) – общие службы

Код службы	Служба доступна		Имя службы	Описание
	Класс	Экземпляр		
$0E_{hex}$	Да	Да	Get_Attribute_Single	Выдача содержимого соответствующего атрибута

12.3.5.5.15 Analog Input Point Extended 2 [Точка ввода аналогового сигнала, расширение 2] ($6F_{hex}$)

Расширение класса «Analog Input Point» обеспечивает считывание данных из узла полевой шины, содержащего более 510 аналоговых выходов (AIP-точек). Диапазон экземпляров класса «Analog Input Point Extended 2» охватывает AIP-точки от 511 до 765 в узле полевой шины.

Экземпляр 0 (атрибуты класса)

Таблица 255. Analog Input Point Extended 2 ($6F_{hex}$) – класс

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Revision	UINT	Версия данного объекта	1 (0x0001)
2	Get	Max Instance	UINT	Максимальное количество экземпляров	–

Экземпляр 511–765 (аналоговый вход от 511 до 765)

Таблица 256. Analog Input Point Extended 2 ($6F_{hex}$) – экземпляры 511–765

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	AipObj_Value	ARRAY of BYTE	Аналоговый вход	–
2	Get	AipObj_Value_Length	USINT	Длина выдаваемых данных AopObj_Value (в байтах)	–

Общие службы

Таблица 257. Analog Input Point Extended 2 ($6F_{hex}$) – общие службы

Код службы	Служба доступна		Имя службы	Описание
	Класс	Экземпляр		
$0E_{hex}$	Да	Да	Get_Attribute_Single	Выдача содержимого соответствующего атрибута

12.3.5.5.16 Analog Input Point Extended 3 [Точка ввода аналогового сигнала, расширение 3] (73_{hex})

Расширение класса «Analog Input Point» обеспечивает считывание данных из узла полевой шины, содержащего более 765 аналоговых выходов (AIP-точек). Диапазон экземпляров класса «Analog Input Point Extended 3» охватывает AIP-точки от 766 до 1020 в узле полевой шины.

Экземпляр 0 (атрибуты класса)

Таблица 258. Analog Input Point Extended 3 (73_{hex}) – класс

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Revision	UINT	Версия данного объекта	1 (0x0001)
2	Get	Max Instance	UINT	Максимальное количество экземпляров	–

Экземпляр 766–1020 (аналоговый вход от 766 до 1020)

Таблица 259. Discrete Input Point Extended 3 (73_{hex}) – экземпляры 766–1020

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	AipObj_Value	ARRAY of BYTE	Аналоговый вход	–
2	Get	AipObj_Value_Length	USINT	Длина выдаваемых данных AopObj_Value (в байтах)	–

Общие службы

Таблица 260. Analog Input Point Extended 3 (73_{hex}) – общие службы

Код службы	Служба доступна		Имя службы	Описание
	Класс	Экземпляр		
$0E_{hex}$	Да	Да	Get_Attribute_Single	Выдача содержимого соответствующего атрибута

12.3.5.5.17 Analog Output Point [Точка вывода аналогового сигнала] (68_{hex})

Этот класс обеспечивает считывание данных в конкретной точке вывода аналогового сигнала (AOP). Точка вывода аналогового сигнала входит в состав модуля аналогового вывода.

Экземпляр 0 (атрибуты класса)

Таблица 261. Analog Output Point (68_{hex}) – класс

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Revision	UINT	Версия данного объекта	1 (0x0001)
2	Get	Max Instance	UINT	Максимальное количество экземпляров	–

Экземпляры 1–255 (значение аналогового выхода от 1 до 255)

Таблица 262. Analog Output Point (68_{hex}) – экземпляры 1–255

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	AopObj_Value	ARRAY of BYTE	Значение на аналоговом выходе	–
2	Get	AopObj_Value_Length	USINT	Длина выдаваемых данных AopObj_Value (в байтах)	–

Общие службы

Таблица 263. Analog Output Point (68_{hex}) – общие службы

Код службы	Служба доступна		Имя службы	Описание
	Класс	Экземпляр		
$0E_{hex}$	Да	Да	Get_Attribute_Single	Выдача содержимого соответствующего атрибута
10_{hex}	Нет	Да	Set_Attribute_Single	Изменение значения одного атрибута

12.3.5.5.18 Analog Output Point Extended 1 [Точка вывода аналогового сигнала, расширение 1] ($6C_{hex}$)

Расширение класса «Analog Output Point» обеспечивает обмен данными с узлом полевой шины, содержащим более 255 аналоговых точек вывода (AOP). Диапазон экземпляров класса «Analog Output Point Extended 1» охватывает AOP-точки от 256 до 510 в узле полевой шины.

Экземпляр 0 (атрибуты класса)

Таблица 264. Analog Output Point Extended 1 ($6C_{hex}$) – класс

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Revision	UINT	Версия данного объекта	1 (0x0001)
2	Get	Max Instance	UINT	Максимальное количество экземпляров	–

Экземпляры 256–510 (значение аналогового выхода от 256 до 510)

Таблица 265. Analog Output Point Extended 1 ($6C_{hex}$) – экземпляры 256–510

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	AopObj_Value	ARRAY of BYTE	Значение на аналоговом выходе	–
2	Get	AopObj_Value_Length	USINT	Длина выдаваемых данных AopObj_Value (в байтах)	–

Общие службы

Таблица 266. Analog Output Point Extended 1 ($6C_{hex}$) – общие службы

Код службы	Служба доступна		Имя службы	Описание
	Класс	Экземпляр		
$0E_{hex}$	Да	Да	Get_Attribute_Single	Выдача содержимого соответствующего атрибута
10_{hex}	Нет	Да	Set_Attribute_Single	Изменение значения одного атрибута

12.3.5.5.19 Analog Output Point Extended 2 [Точка вывода аналогового сигнала, расширение 2] (70_{hex})

Расширение класса «Analog Output Point» обеспечивает обмен данными с узлом полевой шины, содержащим более 510 аналоговых точек вывода (AOP). Диапазон экземпляров класса «Analog Output Point Extended 2» охватывает AOP-точки от 511 до 765 в узле полевой шины.

Экземпляр 0 (атрибуты класса)

Таблица 267. Analog Output Point Extended 2 (70_{hex}) – класс

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Revision	UINT	Версия данного объекта	1 (0x0001)
2	Get	Max Instance	UINT	Максимальное количество экземпляров	–

Экземпляры 511–765 (значение аналогового выхода от 511 до 765)

Таблица 268. Analog Output Point Extended 2 (70_{hex}) – экземпляры 511–510

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	AopObj_Value	ARRAY of BYTE	Значение на аналоговом выходе	–
2	Get	AopObj_Value_Length	USINT	Длина выдаваемых данных AopObj_Value (в байтах)	–

Общие службы

Таблица 269. Analog Output Point Extended 2 (70_{hex}) – общие службы

Код службы	Служба доступна		Имя службы	Описание
	Класс	Экземпляр		
$0E_{hex}$	Да	Да	Get_Attribute_Single	Выдача содержимого соответствующего атрибута
10_{hex}	Нет	Да	Set_Attribute_Single	Изменение значения одного атрибута

12.3.5.5.20 Analog Output Point Extended 3 [Точка вывода аналогового сигнала, расширение 3] (74_{hex})

Расширение класса «Analog Output Point» обеспечивает обмен данными с узлом полевой шины, содержащим более 765 аналоговых точек вывода (AOP). Диапазон экземпляров класса «Analog Output Point Extended 3» охватывает AOP-точки от 766 до 1020 в узле полевой шины.

Экземпляр 0 (атрибуты класса)

Таблица 270. Analog Output Point Extended 3 (74_{hex}) – класс

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Revision	UINT	Версия данного объекта	1 (0x0001)
2	Get	Max Instance	UINT	Максимальное количество экземпляров	–

Экземпляры 766–1020 (значение аналогового выхода от 766 до 1020)

Таблица 271. Analog Output Point Extended 3 (74_{hex}) – экземпляры 766–1020

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	AopObj_Value	ARRAY of BYTE	Значение на аналоговом выходе	–
2	Get	AopObj_Value_Length	USINT	Длина выдаваемых данных AopObj_Value (в байтах)	–

Общие службы

Таблица 272. Analog Output Point Extended 3 (74_{hex}) – общие службы

Код службы	Служба доступна		Имя службы	Описание
	Класс	Экземпляр		
$0E_{hex}$	Да	Да	Get_Attribute_Single	Выдача содержимого соответствующего атрибута
10_{hex}	Нет	Да	Set_Attribute_Single	Изменение значения одного атрибута

12.3.5.5.21 Module Configuration [Конфигурация модуля] (80_{hex})

Экземпляр 0 (атрибуты класса)

Таблица 273. Module Configuration (80_{hex}) – класс

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Revision	UINT	Версия данного объекта	1 (0x0001)
2	Get	Max Instance	UINT	Максимальное количество экземпляров	–

Экземпляр 1–255 (модуль от 0 до 254)

Таблица 274. Module Configuration (80_{hex}) – экземпляры 1–255

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	ModulDescription	WORD	Описание присоединённых модулей (модуль 0 = каплер / контроллер) Бит 0: модуль имеет входы Бит 1: модуль имеет выходы Биты 8-14: ширина внутренних данных в битах Бит 15: 0/1 – аналоговый / дискретный модуль Для аналоговых модулей биты 0–14 обозначают тип модуля, например, 401 для модуля 750-401	

Общие службы

Таблица 275. Module Configuration (80_{hex}) – общие службы

Код службы	Служба доступна		Имя службы	Описание
	Класс	Экземпляр		
$0E_{hex}$	Да	Да	Get_Attribute_Single	Выдача содержимого соответствующего атрибута

12.3.5.5.22 Module Configuration Extended [Расширенная Конфигурация модуля] (81_{hex})

Аналог «Module Configuration (80_{hex})», но с описанием модуля 255.

Экземпляр 0 (атрибуты класса)

Таблица 276. Module Configuration Extended (81_{hex}) – класс

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Revision	UINT	Версия данного объекта	1 (0x0001)
2	Get	Max Instance	UINT	Максимальное количество экземпляров	–

Экземпляр 256 (модуль 255)

Таблица 277. Module Configuration Extended (81_{hex}) – экземпляр 256

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	ModulDescription	WORD	Описание присоединённых модулей (модуль 0 = каплер / контроллер) Бит 0: модуль имеет входы Бит 1: модуль имеет выходы Биты 8-14: Ширина внутренних данных в битах Бит 15: 0/1 аналоговый / дискретный модуль Для аналоговых модулей биты 0–14 обозначают тип модуля, например, 401 для модуля 750-401	

Общие службы

Таблица 278. Module Configuration Extended (81_{hex}) – общие службы

Код службы	Служба доступна		Имя службы	Описание
	Класс	Экземпляр		
$0E_{hex}$	Да	Да	Get_Attribute_Single	Выдача содержимого соответствующего атрибута

12.3.5.5.23 Input Fieldbus Variable USINT [Входная переменная USINT полевой шины] ($A0_{hex}$)

Этот класс обеспечивает считывание данных из конкретной входной переменной ПЛК.

Для WAGO-I/O-*PRO* или CoDeSys это относится к адресам ПЛК для входных переменных %IB2552…%IB2806.

Экземпляр 0 (атрибуты класса)

Таблица 279. Input field bus variable USINT ($A0_{hex}$) – класс

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Revision	UINT	Версия данного объекта	1 (0x0001)
2	Get	Max Instance	UINT	Максимальное количество экземпляров	255 (0x0FF)

Экземпляр 1–255 (входная переменная от 1 до 255)

Таблица 280. Input field bus variable USINT ($A0_{hex}$) – экземпляры 1–255

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Set	Fb_In_Var	USINT	Входная переменная полевой шины ПЛК	0

Общие службы

Таблица 281. Input fieldbus variable USINT ($A0_{hex}$) – общие службы

Код службы	Служба доступна		Имя службы	Описание
	Класс	Экземпляр		
$0E_{hex}$	Да	Да	Get_Attribute_Single	Выдача содержимого соответствующего атрибута
10_{hex}	Нет	Да	Set_Attribute_Single	Изменение значения одного атрибута

12.3.5.5.24 Input Fieldbus Variable USINT Extended 1 [Входная переменная USINT полевой шины, расширение 1] ($A1_{hex}$)

Расширение класса «Input field bus variable USINT» обеспечивает считывание входной переменной ПЛК. Диапазон экземпляров класса «Input field bus variable USINT Extended 1» охватывает данные входных переменных ПЛК от 256 до 510.

Для WAGO-I/O-*PRO* или CoDeSys это относится к адресам ПЛК для входных переменных %IB2807…%IB3061.

Экземпляр 0 (атрибуты класса)

Таблица 282. Input field bus variable USINT Extended 1 ($A1_{hex}$) – класс

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Revision	UINT	Версия данного объекта	1 (0x0001)
2	Get	Max Instance	UINT	Максимальное количество экземпляров	255 (0x00FF)

Экземпляры 256–510 (входная переменная от 256 до 510)

Таблица 283. Input field bus variable USINT Extended 1 ($A1_{hex}$) – экземпляры 256–510

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Set	Fb_In_Var	USINT	Входная переменная полевой шины ПЛК	0

Общие службы

Таблица 284. Input field bus variable USINT Extended 1 ($A1_{hex}$) – общие службы

Код службы	Служба доступна		Имя службы	Описание
	Класс	Экземпляр		
$0E_{hex}$	Да	Да	Get_Attribute_Single	Выдача содержимого соответствующего атрибута
10_{hex}	Нет	Да	Set_Attribute_Single	Изменение значения одного атрибута

12.3.5.5.25 Input Fieldbus Variable USINT Extended 2 [Входная переменная USINT полевой шины, расширение 2] ($A2_{hex}$)

Расширение класса «Input field bus variable USINT» обеспечивает считывание входной переменной ПЛК. Диапазон экземпляров класса «Input field bus variable USINT Extended 1» охватывает данные входных переменных ПЛК от 511 до 512.

Для WAGO-I/O-*PRO* или CoDeSys это относится к адресам ПЛК для входных переменных %IB3062…%IB3063.

Экземпляр 0 (атрибуты класса)

Таблица 285. Input field bus variable USINT Extended 2 ($A2_{hex}$) – класс

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Revision	UINT	Версия данного объекта	1 (0x0001)
2	Get	Max Instance	UINT	Максимальное количество экземпляров	2 (0x0002)

Экземпляры 511–512 (входная переменная от 511 до 512)

Таблица 286. Input field bus variable USINT Extended 2 ($A2_{hex}$) – экземпляры 511–512

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Set	Fb_In_Var	USINT	Входная переменная полевой шины ПЛК	0

Общие службы

Таблица 287. Input field bus variable USINT Extended 2 ($A2_{hex}$) – общие службы

Код службы	Служба доступна		Имя службы	Описание
	Класс	Экземпляр		
$0E_{hex}$	Да	Да	Get_Attribute_Single	Выдача содержимого соответствующего атрибута
10_{hex}	Нет	Да	Set_Attribute_Single	Изменение значения одного атрибута

12.3.5.5.26 Output Fieldbus Variable USINT [Выходная переменная USINT полевой шины] ($A3_{hex}$)

Этот класс обеспечивает обмен данными с конкретной выходной переменной ПЛК.

Для WAGO-I/O-*PRO* или CoDeSys это относится к адресам ПЛК для входных переменных %QB2552…%QB2806.

Экземпляр 0 (атрибуты класса)

Таблица 288. Output field bus variable USINT ($A3_{hex}$) – класс

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Revision	UINT	Версия данного объекта	1 (0x0001)
2	Get	Max Instance	UINT	Максимальное количество экземпляров	255 (0x0FF)

Экземпляр 1–255 (выходная переменная от 1 до 255)

Таблица 289. Output field bus variable USINT ($A3_{hex}$) – экземпляры 1–255

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Fb_Out_Var	USINT	Выходная переменная полевой шины ПЛК	0

Общие службы

Таблица 290. Output field bus variable USINT ($A3_{hex}$) – общие службы

Код службы	Служба доступна		Имя службы	Описание
	Класс	Экземпляр		
$0E_{hex}$	Да	Да	Get_Attribute_Single	Выдача содержимого соответствующего атрибута

12.3.5.5.27 Output Fieldbus Variable USINT Extended 1 [Выходная переменная USINT полевой шины, расширение 1] ($A4_{hex}$)

Расширение класса «Output field bus variable USINT» обеспечивает обмен данными с выходной переменной ПЛК. Диапазон экземпляров класса «Output field bus variable USINT Extended 1» охватывает данные входных переменных ПЛК от 256 до 510.

Для WAGO-I/O-*PRO* или CoDeSys это относится к адресам ПЛК для выходных переменных %QB2807…%QB3061.

Экземпляр 0 (атрибуты класса)

Таблица 291. Output field bus variable USINT Extended 1 ($A4_{hex}$) – класс

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Revision	UINT	Версия данного объекта	1 (0x0001)
2	Get	Max Instance	UINT	Максимальное количество экземпляров	255 (0x00FF)

Экземпляр 256–255 (выходная переменная от 256 до 510)

Таблица 292. Output field bus variable USINT Extended 1 ($A4_{hex}$) – экземпляры 256–510

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Fb_Out_Var	USINT	Выходная переменная полевой шины ПЛК	0

Общие службы

Таблица 293. Output field bus variable USINT Extended 1 ($A4_{hex}$) – общие службы

Код службы	Служба доступна		Имя службы	Описание
	Класс	Экземпляр		
$0E_{hex}$	Да	Да	Get_Attribute_Single	Выдача содержимого соответствующего атрибута

12.3.5.5.28 Output Fieldbus Variable USINT Extended 2 [Выходная переменная USINT полевой шины, расширение 2] ($A5_{hex}$)

Расширение класса «Output field bus variable USINT» обеспечивает обмен данными с выходной переменной ПЛК. Диапазон экземпляров класса «Output field bus variable USINT Extended 2» охватывает данные входных переменных ПЛК от 511 до 512.

Для WAGO-I/O-*PRO* или CoDeSys это относится к адресам ПЛК для выходных переменных %QB3062…%QB3063.

Экземпляр 0 (атрибуты класса)

Таблица 294. Output field bus variable USINT Extended 2 ($A5_{hex}$) – класс

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Revision	UINT	Версия данного объекта	1 (0x0001)
2	Get	Max Instance	UINT	Максимальное количество экземпляров	2 (0x0002)

Экземпляр 511–512 (выходная переменная от 511 до 512)

Таблица 295. Output field bus variable USINT Extended 2 ($A5_{hex}$) – экземпляры 511–512

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Fb_Out_Var	USINT	Выходная переменная полевой шины ПЛК	0

Общие службы

Таблица 296. Output field bus variable USINT Extended 2 ($A5_{hex}$) – общие службы

Код службы	Служба доступна		Имя службы	Описание
	Класс	Экземпляр		
$0E_{hex}$	Да	Да	Get_Attribute_Single	Выдача содержимого соответствующего атрибута

12.3.5.5.29 Input Fieldbus Variable UINT [Входная переменная UINT полевой шины] ($A6_{hex}$)

Этот класс обеспечивает считывание данных из конкретной входной переменной ПЛК.

Для WAGO-I/O-*PRO* или CoDeSys это относится к адресам ПЛК для входных переменных %IW1276…%IW1530.

Экземпляр 0 (атрибуты класса)

Таблица 297. Input field bus variable UINT ($A6_{hex}$) – класс

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Revision	UINT	Версия данного объекта	1 (0x0001)
2	Get	Max Instance	UINT	Максимальное количество экземпляров	255 (0x0FF)

Экземпляр 1–255 (входная переменная от 1 до 255)

Таблица 298. Input field bus variable UINT ($A6_{hex}$) – экземпляры 1–255

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Set	Fb_In_Var	UINT	Входная переменная полевой шины ПЛК	0

Общие службы

Таблица 299. Input field bus variable UINT ($A6_{hex}$) – общие службы

Код службы	Служба доступна		Имя службы	Описание
	Класс	Экземпляр		
$0E_{hex}$	Да	Да	Get_Attribute_Single	Выдача содержимого соответствующего атрибута
10_{hex}	Нет	Да	Set_Attribute_Single	Изменение значения одного атрибута

12.3.5.5.30 Input Fieldbus Variable UINT Extended 1 [Входная переменная UINT полевой шины, расширение 1] ($A7_{hex}$)

Расширение класса «Input field bus variable UINT» обеспечивает считывание входной переменной ПЛК. Диапазон экземпляров класса «Input field bus variable UINT Extended 1» охватывает данные входной переменной ПЛК 256.

Для WAGO-I/O-*PRO* или CoDeSys это относится к адресу ПЛК для входной переменной %IW1531.

Экземпляр 0 (атрибуты класса)

Таблица 300. Input field bus variable UINT Extended 1 ($A7_{hex}$) – класс

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Revision	UINT	Версия данного объекта	1 (0x0001)
2	Get	Max Instance	UINT	Максимальное количество экземпляров	1 (0x0001)

Экземпляр 256 (входная переменная 256)

Таблица 301. Input field bus variable UINT Extended 1 ($A7_{hex}$) – экземпляр 256

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Set	Fb_In_Var	UINT	Входная переменная полевой шины ПЛК	0

Общие службы

Таблица 302. Input field bus variable UINT Extended 1 ($A7_{hex}$) – общие службы

Код службы	Служба доступна		Имя службы	Описание
	Класс	Экземпляр		
$0E_{hex}$	Да	Да	Get_Attribute_Single	Выдача содержимого соответствующего атрибута
10_{hex}	Нет	Да	Set_Attribute_Single	Изменение значения одного атрибута

12.3.5.5.31 Output Fieldbus Variable UINT [Выходная переменная UINT полевой шины] ($A8_{hex}$)

Этот класс обеспечивает обмен данными с конкретной выходной переменной ПЛК.

Для WAGO-I/O-*PRO* или CoDeSys это относится к адресам ПЛК для выходных переменных %QW1276…%QW1530.

Экземпляр 0 (атрибуты класса)

Таблица 303. Output Fieldbus Variable UINT ($A8_{hex}$) – класс

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Revision	UINT	Версия данного объекта	1 (0x0001)
2	Get	Max Instance	UINT	Максимальное количество экземпляров	255 (0x0FF)

Экземпляр 1–255 (выходная переменная от 1 до 255)

Таблица 304. Output field bus variable USINT ($A3_{hex}$) – экземпляры 1–255

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Fb_Out_Var	UINT	Выходная переменная полевой шины ПЛК	0

Общие службы

Таблица 305. Output fieldbus variable UINT ($A8_{hex}$) – общие службы

Код службы	Служба доступна		Имя службы	Описание
	Класс	Экземпляр		
$0E_{hex}$	Да	Да	Get_Attribute_Single	Выдача содержимого соответствующего атрибута

12.3.5.5.32 Output Fieldbus Variable UINT Extended 1 [Выходная переменная UINT полевой шины, расширение 1] ($A9_{hex}$)

Расширение класса «Output Fieldbus Variable UINT» обеспечивает обмен данными с выходной переменной ПЛК. Диапазон экземпляров класса «Output field bus variable UINT Extended 1» охватывает данные выходной переменной ПЛК 256.

Для WAGO-I/O-*PRO* или CoDeSys это относится к адресу ПЛК для выходной переменной %QW1531.

Экземпляр 0 (атрибуты класса)

Таблица 306. Output Fieldbus Variable UINT Extended 1 ($A9_{hex}$) – класс

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Revision	UINT	Версия данного объекта	1 (0x0001)
2	Get	Max Instance	UINT	Максимальное количество экземпляров	1 (0x0001)

Экземпляр 256 (выходная переменная 256)

Таблица 307. Output Fieldbus Variable UINT Extended 1 ($A9_{hex}$) – экземпляр 256

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Fb_Out_Var	UINT	Выходная переменная полевой шины ПЛК	0

Общие службы

Таблица 308. Output Fieldbus Variable UINT Extended 1 ($A9_{hex}$) – общие службы

Код службы	Служба доступна		Имя службы	Описание
	Класс	Экземпляр		
$0E_{hex}$	Да	Да	Get_Attribute_Single	Выдача содержимого соответствующего атрибута

12.3.5.5.33 Input Fieldbus Variable UDINT [Входная переменная UDINT полевой шины] (AA_{hex})

Этот класс обеспечивает считывание данных из конкретной входной переменной ПЛК.

Для WAGO-I/O-*PRO* или CoDeSys это относится к адресам ПЛК для входных переменных %ID638…%ID765.

Экземпляр 0 (атрибуты класса)

Таблица 309. Input field bus variable UDINT (AA_{hex}) – класс

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Revision	UINT	Версия данного объекта	1 (0x0001)
2	Get	Max Instance	UINT	Максимальное количество экземпляров	128 (0x080)

Экземпляры 1–128 (входная переменная от 1 до 128)

Таблица 310. Input field bus variable UDINT (AA_{hex}) – экземпляры 1–128

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Set	Fb_In_Var	UDINT	Входная переменная полевой шины ПЛК	0

Общие службы

Таблица 311. Input field bus variable UDINT (AA_{hex}) – общие службы

Код службы	Служба доступна		Имя службы	Описание
	Класс	Экземпляр		
$0E_{hex}$	Да	Да	Get_Attribute_Single	Выдача содержимого соответствующего атрибута
10_{hex}	Нет	Да	Set_Attribute_Single	Изменение значения одного атрибута

12.3.5.5.34 Input Fieldbus Variable UDINT Offset [Входная переменная UDINT полевой шины со сдвигом] (AB_{hex})

Этот класс обеспечивает считывание данных из конкретной входной переменной ПЛК.

С добавлением 2-байтового смещения к адресам класса «Input field bus variable UDINT (AA_{hex})» для WAGO-I/O-*PRO* или CoDeSys получаются адреса входных переменных ПЛК %ID638…%ID765.

ИНФОРМАЦИЯ

Информация об использовании смещения

«Смещение 2 байта» означает следующее:
При считывании экземпляра 1 этого класса старшее слово доступно по адресу %ID638, а младшее слово – по адресу %ID639 и т.д.
При считывании экземпляра 128 получается только старшее слово по адресу %ID765.

Экземпляр 0 (атрибуты класса)

Таблица 312. Input field bus variable UDINT Offset (AB_{hex}) – класс

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Revision	UINT	Версия данного объекта	1 (0x0001)
2	Get	Max Instance	UINT	Максимальное количество экземпляров	128 (0x080)

Экземпляры 1–128 (входная переменная от 1 до 128)

Таблица 313. Input field bus variable UDINT Offset (AB_{hex}) – экземпляры 1–128

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Set	Fb_In_Var	UDINT	Входная переменная полевой шины ПЛК	0

Общие службы

Таблица 314. Input field bus variable UDINT Offset (AB_{hex}) – общие службы

Код службы	Служба доступна		Имя службы	Описание
	Класс	Экземпляр		
$0E_{hex}$	Да	Да	Get_Attribute_Single	Выдача содержимого соответствующего атрибута
10_{hex}	Нет	Да	Set_Attribute_Single	Изменение значения одного атрибута

12.3.5.5.35 Output Fieldbus Variable UDINT [Выходная переменная UDINT полевой шины] (AC_{hex})

Этот класс обеспечивает обмен данными с конкретной выходной переменной ПЛК.

Для WAGO-I/O-*PRO* или CoDeSys это относится к адресам ПЛК для выходных переменных %QD638…%QD765.

Экземпляр 0 (атрибуты класса)

Таблица 315. Input field bus variable UDINT (AA_{hex}) – класс

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Revision	UINT	Версия данного объекта	1 (0x0001)
2	Get	Max Instance	UINT	Максимальное количество экземпляров	128 (0x080)

Экземпляр 1–128 (выходная переменная от 1 до 128)

Таблица 316. Input field bus variable UDINT (AA_{hex}) – экземпляры 1–128

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Set	Fb_Out_Var	UDINT	Выходная переменная полевой шины ПЛК	0

Общие службы

Таблица 317. Input field bus variable UDINT (AA_{hex}) – общие службы

Код службы	Служба доступна		Имя службы	Описание
	Класс	Экземпляр		
$0E_{hex}$	Да	Да	Get_Attribute_Single	Выдача содержимого соответствующего атрибута

12.3.5.5.36 Output Fieldbus Variable UDINT Offset [Выходная переменная UDINT полевой шины со сдвигом] (AD_{hex})

Этот класс обеспечивает обмен данными с конкретной выходной переменной ПЛК. С добавлением 2-байтового смещения к адресам класса «Output Fieldbus Variable UDINT (AC_{hex})» для WAGO-I/O-*PRO* или CoDeSys получаются адреса выходных переменных ПЛК %QD638 … %QD765.

ИНФОРМАЦИЯ

Информация об использовании смещения

«Смещение 2 байта» означает следующее:
При считывании экземпляра 1 этого класса старшее слово доступно по адресу %ID638, а младшее слово – по адресу %ID639 и т.д.
При считывании экземпляра 128 получается только старшее слово по адресу %ID765.

Экземпляр 0 (атрибуты класса)

Таблица 318. Output Fieldbus Variable UDINT Offset (AD_{hex}) – класс

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Get	Revision	UINT	Версия данного объекта	1 (0x0001)
2	Get	Max Instance	UINT	Максимальное количество экземпляров	128 (0x0080)

Экземпляр 1–128 (выходная переменная от 1 до 128)

Таблица 319. Output Fieldbus Variable UDINT Offset (AD_{hex}) – экземпляры 1–128

Идентификатор атрибута	Доступ	Имя	Тип данных	Описание	По умолчанию
1	Set	Fb_Out_Var	UDINT	Выходная переменная полевой шины ПЛК	0

Общие службы

Таблица 320. Output Fieldbus Variable UDINT Offset (AD_{hex}) – общие службы

Код службы	Служба доступна		Имя службы	Описание
	Класс	Экземпляр		
$0E_{hex}$	Да	Да	Get_Attribute_Single	Выдача содержимого соответствующего атрибута

13 Модули ввода-вывода

13.1 Общая информация

Для построения модульных устройств на базе WAGO-I/O-SYSTEM 750 можно использовать разные типы модулей ввода-вывода:

- модули дискретного ввода;
- модули дискретного вывода;
- модули аналогового ввода;
- модули аналогового вывода;
- специальные модули;
- системные модули.

Более подробная информация о модулях ввода-вывода и их разновидностях приводится в прилагаемых к ним руководствах.

Эти руководства можно найти на диске «AUTOMATIONToolsandDocs» (№ для заказа 0888-0412) или на веб-сайте компании WAGO: http://www.wago.com ➜ Service ➜ Download ➜ Documentation.

ИНФОРМАЦИЯ

Подробная информация о системе WAGO-I/O-SYSTEM

Актуальная информация о модульной системе WAGO-I/O-SYSTEM доступна на веб-сайте http://www.wago.com

13.2 Структура данных процесса для MODBUS/TCP

Для некоторых модулей ввода-вывода структура данных процесса зависит от полевой шины.

В образе процесса MODBUS/TCP используется пословная структура (с выравниванием по границе слова). Внутреннее представление данных длиной более одного байта осуществляется в формате Intel.

В следующем разделе рассматривается образ процесса для разных модулей ввода-вывода систем WAGO-I/O- SYSTEM 750 и 753 с протоколом MODBUS/TCP.

ЗАМЕЧАНИЕ

Опасность повреждения оборудования из-за некорректного адреса!

В зависимости от конкретной позиции модуля ввода-вывода в узле полевой шины, его местоположение на карте данных процесса определяется данными процесса всех предыдущих байт- или бит-ориентированных модулей.

Структура отображения данных процесса одинакова для образа процесса PFC программируемого контроллера полевой шины.

13.2.1 Модули дискретного ввода

В каждом канале модулей дискретного ввода используется один бит данных, индицирующий состояние сигнала для соответствующего канала. Эти биты отображаются во входном образе процесса. Некоторые дискретные модули в каждом канале имеют дополнительный бит диагностики во входном образе. Бит диагностики используется для определения возникающих аварий (например, обрывов провода и/или коротких замыканий).

Если в составе узла имеются также модули аналогового ввода, то дискретные данные всегда добавляются во входном образе процесса после аналоговых данных и сгруппированы в байты.

13.2.1.1 Одноканальный модуль дискретного ввода с диагностикой

750-435

Таблица 321. Одноканальный модуль дискретного ввода с диагностикой

Входной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
						Бит диагностики S 1	Бит данных DI 1

13.2.1.2 Двухканальные модули дискретного ввода

750-400, -401, -405, -406, -410, -411, -412, -427, -438 (и все модификации),
753-400, -401, -405, -406, -410, -411, -412, -427

Таблица 322. Двухканальные модули дискретного ввода

Входной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
						Бит данных DI 2 Канал 2	Бит данных DI 1 Канал 1

13.2.1.3 Двухканальный модуль дискретного ввода с диагностикой

750-419, -421, -424, -425,
753-421, -424, -425

Таблица 323. Двухканальный модуль дискретного ввода с диагностикой

Входной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
				Бит диагностики S 2 Канал 2	Бит диагностики S 1 Канал 1	Бит данных DI 2 Канал 2	Бит данных DI 1 Канал 1

13.2.1.4 Двухканальный модуль дискретного ввода с диагностикой и выходными данными процесса

750-418,
753-418

Модуль дискретного ввода передаёт диагностические биты и биты подтверждения для каждого входного канала. В случае аварии бит диагностики устанавливается в 1. После устранения неисправности бит подтверждения должен быть установлен, чтобы повторно активировать вход. Бит диагностики и бит ввода данных отображаются во входном образе процесса, а бит подтверждения – в выходном образе процесса.

Таблица 324. Двухканальный модуль дискретного ввода с диагностикой и выходными данными процесса

Входной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
				Бит диагностики S 2 Канал 2	Бит диагностики S 1 Канал 1	Бит данных DI 2 Канал 2	Бит данных DI 1 Канал 1

Выходной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
				Бит подтверждения Q 2 Канал 2	Бит подтверждения Q 1 Канал 1	0	0

13.2.1.5 Четырёхканальные модули дискретного ввода

750-402, -403, -408, -409, -414, -415, -422, -423, -428, -432, -433, -1420, -1421, -1422
753-402, -403, -408, -409, -415, -422, -423, -428, -432, -433, -440

Таблица 325. Четырёхканальные модули дискретного ввода

Входной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
				Бит данных DI 4 Канал 4	Бит данных DI 3 Канал 3	Бит данных DI 2 Канал 2	Бит данных DI 1 Канал 1

13.2.1.6 Восьмиканальные модули дискретного ввода

750-430, -431, -436, -437, -1415, -1416, -1417
753-430, -431, -434

Таблица 326. Восьмиканальные модули дискретного ввода

Входной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
Бит данных DI 8 Канал 8	Бит данных DI 7 Канал 7	Бит данных DI 6 Канал 6	Бит данных DI 5 Канал 5	Бит данных DI 4 Канал 4	Бит данных DI 3 Канал 3	Бит данных DI 2 Канал 2	Бит данных DI 1 Канал 1

13.2.1.7 16-канальные модули дискретного ввода

750-1400, -1402, -1405, -1406, -1407

Таблица 327. 16-канальные модули дискретного ввода

Входной образ процесса															
Бит 15	**Бит 14**	**Бит 13**	**Бит 12**	**Бит 11**	**Бит 10**	**Бит 9**	**Бит 8**	**Бит 7**	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
Бит данных DI 16 Канал 16	Бит данных DI 15 Канал 15	Бит данных DI 14 Канал 14	Бит данных DI 13 Канал 13	Бит данных DI 12 Канал 12	Бит данных DI 11 Канал 11	Бит данных DI 10 Канал 10	Бит данных DI 9 Канал 9	Бит данных DI 8 Канал 8	Бит данных DI 7 Канал 7	Бит данных DI 6 Канал 6	Бит данных DI 5 Канал 5	Бит данных DI 4 Канал 4	Бит данных DI 3 Канал 3	Бит данных DI 2 Канал 2	Бит данных DI 1 Канал 1

13.2.2 Модули дискретного вывода

В каждом канале модуля дискретного вывода используется один бит данных, управляющий выходом в соответствующем канале. Эти биты отображаются в области выходов в образе процесса.

Некоторые дискретные модули в каждом канале имеют дополнительный бит диагностики в выходном образе процесса. Бит диагностики используется для обнаружения возникающих аварий (например, обрывов провода и/или коротких замыканий). Для модулей с установленным в 1 битом диагностики должны оцениваться также биты данных.

Если в составе узла имеются также модули аналогового вывода, то дискретные данные всегда добавляются в выходной образ процесса после аналоговых данных, сгруппированных в байты.

13.2.2.1 Одноканальный модуль дискретного вывода с входными данными процесса

750-523

Модули дискретного вывода выдают один бит через значение процесса «Bit» в выходном образе процесса, которое отображается во входном образе процесса. Этот бит состояния указывает на «ручной режим».

Таблица 328. Одноканальный модуль дискретного вывода с входными данными процесса

Входной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
						Не используется	Бит состояния «ручной режим»

Выходной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
						Не используется	Управляет DO 1 канал 1

13.2.2.2 Двухканальные модули дискретного вывода

750-501, -502, -509, -512, -513, -514, -517, -535 (и все модификации),
753-501, -502, -509, -512, -513, -514, -517

Таблица 329. Двухканальные модули дискретного ввода

Выходной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
						Управляет DO 2 канал 2	Управляет DO 1 канал 1

13.2.2.3 Двухканальные модули дискретного ввода с диагностикой и входными данными процесса

750-507 (-508), -522,
753-507

Модули дискретного вывода передают бит диагностики для каждого выходного канала. В случае неисправности выхода (например, при перегрузке, коротком замыкании или обрыве провода) бит диагностики устанавливается в 1. Данные диагностики отображаются во входном образе процесса, а биты управления выводом – в выходном образе процесса.

Таблица 330. Двухканальные модули дискретного ввода с диагностикой и входными данными процесса

Входной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
						Бит диагностики S 2 Канал 2	Бит диагностики S 1 Канал 1

Выходной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
						Управляет DO 2 канал 2	Управляет DO 1 канал 1

750-506,
753-506

Модуль дискретного вывода передаёт двухбитную диагностическую информацию для каждого выходного канала .В дальнейшем эту двухбитную диагностическую информацию можно декодировать для точного определения неисправности модуля (т.е. перегрузки, короткого замыкания или обрыва провода). 4-битные данные диагностики отображаются во входном образе процесса, а биты управления выводом – в выходном образе процесса.

Таблица 331. Двухканальные модули дискретного вывода с диагностикой и входными данными процесса (75x-506)

Входной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
				Бит диагностики S 3 Канал 2	Бит диагностики S 2 Канал 2	Бит диагностики S 1 Канал 1	Бит диагностики S 0 Канал 1

диагностические биты S1/S0, S3/S2: = «00»	стандартный режим
диагностические биты S1/S0, S3/S2: = «01»	обрыв нагрузки / короткое замыкание в цепи +24 В
диагностические биты S1/S0, S3/S2: = «10»	замыкание на землю / перегрузка

Выходной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
				Не используется	Не используется	Управляет DO 2 канал 2	Управляет DO 1 канал 1

13.2.2.4 Четырёхканальные модули дискретного вывода

750-504, -516, -519, -531,
753-504, -516, -531, -540

Таблица 332. Четырёхканальные модули дискретного вывода

Выходной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
				Управляет DO 4 канал 4	Управляет DO 3 канал 3	Управляет DO 2 канал 2	Управляет DO 1 канал 1

13.2.2.5 Четырёхканальные модули дискретного ввода с диагностикой и входными данными процесса

750-532

Модули дискретного вывода передают бит диагностики для каждого выходного канала. В случае неисправности выхода (например, при перегрузке, коротком замыкании или обрыве провода) бит диагностики устанавливается в 1. Данные диагностики отображаются во входном образе процесса, а биты управления выводом – в выходном образе процесса.

Таблица 333. Четырёхканальные модули дискретного ввода с диагностикой и входными данными процесса

Входной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
				Бит диагностики S 4 Канал 4	Бит диагностики S 3 Канал 3	Бит диагностики S 2 Канал 2	Бит диагностики S 1 Канал 1

Бит диагностики S = «0» ошибки отсутствуют
Бит диагностики S = «1» перегрузка, короткое замыкание или обрыв провода

Выходной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
				Управляет DO 4 канал 4	Управляет DO 3 канал 3	Управляет DO 2 канал 2	Управляет DO 1 канал 1

13.2.2.6 Восьмиканальные модули дискретного вывода

750-530, -536, -1515, -1516
753-530, -534

Таблица 334. Восьмиканальные модули дискретного вывода

Выходной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
Управляет DO 8 канал 8	Управляет DO 7 канал 7	Управляет DO 6 канал 6	Управляет DO 5 канал 5	Управляет DO 4 канал 4	Управляет DO 3 канал 3	Управляет DO 2 канал 2	Управляет DO 1 канал 1

13.2.2.7 Восьмиканальные модули дискретного ввода с диагностикой и входными данными процесса

750-537

Модули дискретного вывода передают бит диагностики для каждого выходного канала. В случае неисправности выхода (например, при перегрузке, коротком замыкании или обрыве провода) бит диагностики устанавливается в 1. Данные диагностики отображаются во входном образе процесса, а биты управления выводом – в выходном образе процесса.

Таблица 335. Восьмиканальные модули дискретного ввода с диагностикой и входными данными процесса

Входной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
Бит диагностики S 8 Канал 8	Бит диагностики S 7 Канал 7	Бит диагностики S 6 Канал 6	Бит диагностики S 5 Канал 5	Бит диагностики S 4 Канал 4	Бит диагностики S 3 Канал 3	Бит диагностики S 2 Канал 2	Бит диагностики S 1 Канал 1

Бит диагностики S = «0» ошибки отсутствуют
Бит диагностики S = «1» перегрузка, короткое замыкание или обрыв провода

Выходной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
Управляет DO 8 канал 8	Управляет DO 7 канал 7	Управляет DO 6 канал 6	Управляет DO 5 канал 5	Управляет DO 4 канал 4	Управляет DO 3 канал 3	Управляет DO 2 канал 2	Управляет DO 1 канал 1

13.2.2.8 16-канальные модули дискретного вывода

750-1500, -1501,-1504, -1505

Таблица 336. 16-канальные модули дискретного вывода

Выходной образ процесса															
Бит 15	**Бит 14**	**Бит 13**	**Бит 12**	**Бит 11**	**Бит 10**	**Бит 9**	**Бит 8**	**Бит 7**	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
Управляет DO 16 канал 16	Управляет DO 15 канал 15	Управляет DO 14 канал 14	Управляет DO 13 канал 13	Управляет DO 12 канал 12	Управляет DO 11 канал 11	Управляет DO 10 канал 10	Управляет DO 9 канал 9	Управляет DO 8 канал 8	Управляет DO 7 канал 7	Управляет DO 6 канал 6	Управляет DO 5 канал 5	Управляет DO 4 канал 4	Управляет DO 3 канал 3	Управляет DO 2 канал 2	Управляет DO 1 канал 1

13.2.2.9 Восьмиканальные модули дискретного ввода-вывода

750-1502, -1506

Таблица 337. Восьмиканальные модули дискретного ввода-вывода

Входной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
Бит данных DI 8 Канал 8	Бит данных DI 7 Канал 7	Бит данных DI 6 Канал 6	Бит данных DI 5 Канал 5	Бит данных DI 4 Канал 4	Бит данных DI 3 Канал 3	Бит данных DI 2 Канал 2	Бит данных DI 1 Канал 1

Выходной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
Управляет DO 8 канал 8	Управляет DO 7 канал 7	Управляет DO 6 канал 6	Управляет DO 5 канал 5	Управляет DO 4 канал 4	Управляет DO 3 канал 3	Управляет DO 2 канал 2	Управляет DO 1 канал 1

13.2.3 Модули аналогового ввода

Модули аналогового ввода выдают по 16 битов измеренных значений и по восемь битов управления / состояния на каждый канал.

Однако протокол MODBUS/TCP их не использует, поэтому каплер / контроллер не имеет доступа к этим восьми битами управления / состояния.

Таким образом, каплер / контроллер MODBUS/TCP может получить доступ только к 16 битам оцифрованных аналоговых данных в каждом канале, которые сгруппированы в слова и отображаются в формате Intel во входном образе процесса.

Если в узле также имеются модули дискретного ввода, то данные аналоговых входов всегда отображаются во входном образе процесса перед дискретными данными.

ИНФОРМАЦИЯ

Информация от структуре байта управления / состояния.

Более подробная информация о структуре байта управления / состояния конкретного модуля приводится в руководстве по использованию этого модуля. Руководства по каждому модулю можно найти на веб-сайте http://www.wago.com.

13.2.3.1 Одноканальные модули аналогового ввода

750-491 (и все модификации)

Таблица 338. Одноканальные модули аналогового ввода

Входной образ процесса			
Смещение	**Байт результата**		**Описание**
	Старший байт	**Младший байт**	
0	D1	D0	Измеренное значение U_D
1	D3	D2	Измеренное значение U_{ref}

13.2.3.2 Двухканальные модули аналогового ввода

750-452, -454, -456, -461, -462, -465, -466, -467, -469, -472, -474, -475, 476, -477, -478, -479, -480, -481, -483, -485, -492 (и все модификации), 753-452, -454, -456, -461, -465, -466, -467, -469, -472, -474, -475, 476, -477, 478, -479, -483, -492 (и все модификации)

Таблица 339. Двухканальные модули аналогового ввода

Входной образ процесса			
Смещение	**Байт результата**		**Описание**
	Старший байт	**Младший байт**	
0	D1	D0	Измеренное значение, канал 1
1	D3	D2	Измеренное значение, канал 2

13.2.3.3 Четырёхканальные модули аналогового ввода

750-453, -455, -457, -459, -460, -468 (и все модификации),
753-453, -455, -457, -459

Таблица 340. Четырёхканальные модули аналогового ввода

Входной образ процесса			
Смещение	**Байт результата**		**Описание**
	Старший байт	**Младший байт**	
0	D1	D0	Измеренное значение, канал 1
1	D3	D2	Измеренное значение, канал 2
2	D5	D4	Измеренное значение, канал 3
3	D7	D6	Измеренное значение, канал 4

13.2.4 Модули аналогового вывода

Модули аналогового ввода выдают по 16 битов измеренных значений и по восемь битов управления / состояния на каждый канал. Однако протокол MODBUS/TCP их не использует, поэтому каплер / контроллер не имеет доступа к этим восьми битами управления / состояния. Таким образом, каплер / контроллер MODBUS/TCP может получить доступ только к 16 битам преобразованных аналоговых данных в канале, которые сгруппированы в слова и отображаются в формате Intel в выходном образе процесса.

Если в узле имеются также модули дискретного вывода, то данные аналоговых выходов всегда отображаются в выходном образе процесса перед дискретными данными.

ИНФОРМАЦИЯ

Информация от структуре байта управления / состояния.

Более подробная информация о структуре байта управления / состояния конкретного модуля приводится в руководстве по использованию этого модуля. Руководства по каждому модулю можно найти на веб-сайте http://www.wago.com.

13.2.4.1 Двухканальные модули аналогового вывода

750-550, -552, -554, -556, -560, -562, 563, -585 (и все модификации),
753-550, -552, -554, -556

Таблица 341. Двухканальные модули аналогового вывода

Выходной образ процесса			
Смещение	**Байт результата**		**Описание**
	Старший байт	**Младший байт**	
0	D1	D0	Выходное значение, канал 1
1	D3	D2	Выходное значение, канал 2

13.2.4.2 Четырёхканальные модули аналогового вывода

750-553, -555, -557, -559,
753-553, -555, -557, -559

Таблица 342. Четырёхканальные модули аналогового вывода

Выходной образ процесса			
Смещение	**Байт результата**		**Описание**
	Старший байт	**Младший байт**	
0	D1	D0	Выходное значение, канал 1
1	D3	D2	Выходное значение, канал 2
2	D5	D4	Выходное значение, канал 3
3	D7	D6	Выходное значение, канал 4

13.2.5 Специальные модули

Компания WAGO предлагает множество специальных модулей ввода-вывода, выполняющих различные функции. Для отдельных модулей наряду с байтами данных в образе процесса также отображается байт управления / состояния.
Байт управления / состояния необходим для двунаправленного обмена данными модуля с вышестоящей системой управления. Байт управления передаётся из системы управления к модулю, а байт состояния – от модуля к системе управления.
Это позволяет, например, с помощью байта управления установить счётчик или с помощью байта состояния сигнализировать о выходе за верхнюю или нижнюю границу диапазона.
Байт управления / состояния является младшим байтом в образе процесса.

ИНФОРМАЦИЯ

Информация от структуре байта управления / состояния.
Более подробная информация о структуре байта управления / состояния конкретного модуля приводится в руководстве по эксплуатации этого модуля. Руководства для каждого модуля можно найти на веб-сайте: http://www.wago.com.

13.2.5.1 Модули счётчиков

750-404 (и все модификации, кроме /000-005),
753-404 (и модификация /000-003)

Эти модули счётчиков отображаются во входном и выходном образе процесса в виде пяти байтов пользовательских данных (четыре байта данных и один байт управления / состояния). Суммарное значение счётчика имеет разрядность 32 бита. В следующих таблицах показаны входные и выходные образы процесса, при этом в каждый образ попадает в общей сложности по три слова. Используется выравнивание по границе слова.

Таблица 343. Модули счётчиков 750-404 (и все модификации, кроме /000-005), 753-404 (и модификация /000-003)

Входной образ процесса			
Смещение	**Байт результата**		**Описание**
	Старший байт	**Младший байт**	
0	-	S	Байт состояния
1	D1	D0	Значение счётчика
2	D3	D2	

Выходной образ процесса			
Смещение	**Байт результата**		**Описание**
	Старший байт	**Младший байт**	
0	-	C	Байт управления
1	D1	D0	Установочное значение счётчика
2	D3	D2	

750-404/000-005

Эти модули счётчиков отображаются во входном и выходном образе процесса в виде пяти байтов пользовательских данных (четыре байта данных и один байт управления / состояния). Два значения счётчика имеют разрядность 16 бит. В следующих таблицах показаны входные и выходные образы процесса, при этом в каждый образ попадает в общей сложности по три слова. Используется выравнивание по границе слова.

Таблица 344. Модули счётчиков 750-404/000-005

Входной образ процесса			
Смещение	**Байт результата**		**Описание**
	Старший байт	**Младший байт**	
0	-	S	Байт состояния
1	D1	D0	Значение счётчика 1
2	D3	D2	Значение счётчика 2

Выходной образ процесса			
Смещение	**Байт результата**		**Описание**
	Старший байт	**Младший байт**	
0	-	C	Байт управления
1	D1	D0	Установочное значение счётчика 1
2	D3	D2	Установочное значение счётчика 2

750-638,
753-638

Эти модули счётчиков отображаются в шести байтах пользовательских данных во входном и выходном образах процесса (четыре байта данных и два байта управления / состояния). Два значения счётчика имеют разрядность 16 бит. В следующих таблицах показаны входные и выходные образы процесса, при этом в каждый образ попадает в общей сложности по четыре слова. Используется выравнивание по границе слова.

Таблица 345. Модули счётчиков 750-638/753-638

Входной образ процесса			
Смещение	**Байт результата**		**Описание**
	Старший байт	**Младший байт**	
0	-	S0	Байт состояния счётчика 1
1	D1	D0	Значение счётчика 1
2	-	S1	Байт состояния счётчика 2
3	D3	D2	Значение счётчика 2

Выходной образ процесса			
Смещение	**Байт результата**		**Описание**
	Старший байт	**Младший байт**	
0	-	C0	Байт управления счётчика 1
1	D1	D0	Установочное значение счётчика 1
2	-	C1	Байт управления счётчика 2
3	D3	D2	Установочное значение счётчика 2

13.2.5.2 Модули с ШИМ

750-511 (и все модификации /xxx-xxx)

Модули с ШИМ отображаются в шести байтах пользовательских данных во входном и выходном образах процесса (четыре байта на канал данных и два байта управления / состояния). Два значения для каналов имеют разрядность 16 бит. Каждый канал имеет собственный байт управления / состояния. В следующей таблице показаны входной и выходной образы процесса, при этом в каждый образ попадает в общей сложности по четыре слова. Используется выравнивание по границе слова.

Таблица 346. Модули с ШИМ 750-511, /xxx-xxx

Выходной и выходной образ процесса			
Смещение	**Байт результата**		**Описание**
	Старший байт	**Младший байт**	
0	-	C0/S0	Байт управления / состояния, канал 1
1	D1	D0	Значение данных, канал 1
2	-	C1/S1	Байт управления / состояния, канал 2
3	D3	D2	Значение данных, канал 2

13.2.5.3 Модули последовательного интерфейса с альтернативным форматом данных

750-650 (и модификации /000-002, -004, -006, -009, -010, -011, -012, -013),
750-651 (и модификации /000-001, -002, -003),
750-653 (и модификации /000-002, -007),
753-650, -653

ПРИМЕЧАНИЕ

Образ процесса для версий /003-000 зависит от настроенного режима работы!
Для модулей последовательного интерфейса модификаций /003-000 можно устанавливать требуемый режим работы. Таким образом, структура образа процесса этих модулей зависит от выбранного режима работы.

Модули последовательного интерфейса с альтернативным форматом данных отображаются в четырёх байтах пользовательских данных во входном и выходном образах процесса (3 байта последовательных данных и 1 байт управления / состояния). В следующей таблице показаны входной и выходной образы процесса, при этом в каждый образ попадает по два слова. Используется выравнивание по границе слова.

Таблица 347. Модули последовательного интерфейса с альтернативным форматом данных

Входной и выходной образы процесса				
Смещение	**Байт результата**		**Описание**	
	Старший байт	**Младший байт**		
0	D0	C/S	Байт данных	Байт управления / состояния
1	D2	D1	Байты данных	

13.2.5.4 Модули последовательного интерфейса со стандартным форматом данных

750-650/000-001, -014, -015, -016
750-653/000-001, -006

Модули последовательного интерфейса со стандартным форматом данных отображаются в шести байтах пользовательских данных во входном и выходном образах процесса (пять байтов последовательных данных и один байт управления / состояния). В следующей таблице показаны входной и выходной образы процесса, при этом в каждый образ попадает в общей сложности по три слова. Используется выравнивание по границе слова.

Таблица 348. Модули последовательного интерфейса со стандартным форматом данных

Входной и выходной образы процесса				
Смещение	**Байт результата**		**Описание**	
	Старший байт	**Младший байт**		
0	D0	C/S	Байт данных	Байт управления / состояния
1	D2	D1	Байты данных	
2	D4	D3		

13.2.5.5 Модуль обмена данными

750-654 (и модификация /000-001)

Модули обмена данными отображаются в четырёх байтах пользовательских данных во входном и выходном образе образа процесса (четыре байта данных и два байта управления / состояния). В следующих таблицах показаны входной и выходной образы процесса, при этом в каждый образ попадает в общей сложности по два слова.

Используется выравнивание по границе слова.

Таблица 349. Модуль обмена данными

Входной и выходной образы процесса			
Смещение	**Байт результата**		**Описание**
	Старший байт	**Младший байт**	
0	D1	D0	Байты данных
1	D3	D2	

13.2.5.6 Модули датчиков углового положения с интерфейсом SSI

750-630 (и все их версии)

ПРИМЕЧАНИЕ

Образ процесса для модификации /003-000 зависит от настроенного режима работы!
Для настраиваемых модулей ввода-вывода модификации /003-000 возможен выбор режима работы. Таким образом, структура образа процесса этих модулей зависит от выбранного режима работы.

Модули датчиков углового положения с интерфейсом SSI отображаются в общей сложности в четырёх байтах пользовательских данных во входном образе процесса, т.е. в образ попадает два слова.

Используется выравнивание по границе слова.

Таблица 350. Модули датчиков углового положения с интерфейсом SSI

Входной образ процесса			
Смещение	**Байт результата**		**Описание**
	Старший байт	**Младший байт**	
0	D1	D0	Байты данных
1	D3	D2	

13.2.5.7 Интерфейсные модули инкрементного датчика положения

750-631/000-004, -010, -011

Эти интерфейсные модули инкрементного датчика положения оперируют пятью байтами входных данных и тремя байтами выходных данных. В следующих таблицах показаны входные и входные образы процесса, при этом в каждый образ попадает по четыре слова. Используется выравнивание по границе слова.

Таблица 351. Интерфейсные модули инкрементного датчика положения 750-631/000-004, -010, -011

Входной образ процесса				
Смещение	**Байт результата**		**Описание**	
	Старший байт	**Младший байт**		
0	-	S	Не используется	Байт состояния
1	D1	D0	Значение счётчика (слово)	
2	-	–	Не используется	
3	D4	D3	Слово регистра-защёлки	

Выходной образ процесса				
Смещение	**Байт результата**		**Описание**	
	Старший байт	**Младший байт**		
0	-	C	Не используется	Байт управления
1	D1	D0	Установочное значение счётчика (слово)	
2	-	–	Не используется	
3	-	–	Не используется	

750-634

Эти интерфейсные модули инкрементного датчика положения оперируют пятью байтами входных данных (шестью байтами в режиме измерений периода следования импульсов) и тремя байтами выходных данных. В следующих таблицах показаны входные и входные образы процесса, при этом в каждый образ попадает по четыре слова. Используется выравнивание по границе слова.

Таблица 352. Интерфейсные модули инкрементного датчика положения 750-634

Входной образ процесса				
Смещение	**Байт результата**		**Описание**	
	Старший байт	**Младший байт**		
0	-	S	Не используется	Байт состояния
1	D1	D0	Значение счётчика (слово)	
2	-	(D2) *)	Не используется (длительность периода)	
3	D4	D3	Слово регистра-защёлки	

*) Если в байте управления разрешён режим измерения периода следования импульсов, то этот период выдаётся в виде 24-битного значения, которое хранится в байтах D2, D3 и D4.

Выходной образ процесса				
Смещение	**Байт результата**		**Описание**	
	Старший байт	**Младший байт**		
0	-	C	Не используется	Байт управления
1	D1	D0	Установочное значение счётчика (слово)	
2	-	–	Не используется	
3	-	–		

750-637

Эти модули отображаются в общей сложности в шести байтах пользовательских данных во входном и выходном образах процесса (четыре байта данных и два байта управления / состояния). В следующей таблице показаны входные и входные образы процесса, при этом в каждый образ попадает по четыре слова. Используется выравнивание по границе слова.

Таблица 353. Интерфейсные модули инкрементного датчика положения 750-637

Входной и выходной образы процесса			
Смещение	**Байт результата**		**Описание**
	Старший байт	**Младший байт**	
0	-	C0/S0	Байт управления / состояния, канал 1
1	D1	D0	Значение данных, канал 1
2	-	C1/S1	Байт управления / состояния, канал 2
3	D3	D2	Значение данных, канал 2

750-635,
753-635

Модули дискретно-импульсного интерфейса отображаются в общей сложности в четырёх байтах пользовательских данных во входном и выходном образах процесса (три байта данных модуля и один байт управления / состояния). В следующей таблице показаны входные и входные образы процесса, при этом в каждый образ попадает по два слова. Используется выравнивание по границе слова.

Таблица 354. Модули дискретно-импульсного интерфейса 750-635

Входной и выходной образы процесса			
Смещение	**Байт результата**		**Описание**
	Старший байт	**Младший байт**	
0	D0	C0/S0	Байт управления / состояния
1	D2	D1	Байты данных

13.2.5.8 Модуль контроллера привода постоянного тока

750-636

Модуль контроллера привода постоянного тока отображается в шести байтах во входном и выходном образе процесса. Передаваемые и принимаемые данные хранятся в четырёх входных и выходных байтах (D0 … D3). Для контроля модуля ввода-вывода и привода используются два байта управления (C0, C1) и два байта состояния (S0/S1).

В дополнение к данным о положении во входном образе процесса (D0…D3) можно отобразить расширенную информацию о состоянии (S2…S5). Кроме того, три байта управления (C1…C3) и три байта состояния (S1…S3) используются для управления потоком данных.

Бит 3 байта управления C1 (C1.3) используется для переключения между данными процесса и расширенными байтами состояния во входном образе процесса (ExtendedInfo_ON). Бит 3 байта состояния S1 (S1.3) используется для подтверждения процесса переключения.

Таблица 355. Модуль контроллера привода постоянного тока 750-636

Входной образ процесса				
Смещение	**Байт результата**		**Описание**	
	Старший байт	**Младший байт**		
0	S1	S0	Байт состояния S1	Байт состояния S0
1	D1*) / S3**)	D0*) / S2**)	Актуальное положение*) / расширенный байт состояния S3**)	Актуальное положение (младший байт) / расширенный байт состояния S2**)
2	D3*) / S5**)	D2*) / S4**)	Актуальное положение (старший байт) / расширенный байт состояния S3**)	Актуальное положение*) / расширенный байт состояния S4**)

*) ExtendedInfo_ON = «0».
**) ExtendedInfo_ON = «1».

Выходной образ процесса				
Смещение	**Байт результата**		**Описание**	
	Старший байт	**Младший байт**		
0	C1	C0	Байт управления C1	Байт управления C0
1	D1	D0	Уставка положения	Уставка положения (младший байт)
2	D3	D2	Уставка положения (старший байт)	Уставка положения

13.2.5.9 Модуль контроллера шагового двигателя

750-670

Модуль контроллера шагового двигателя 750-670 (RS422 / 24 В / 20 мА) предоставляет контроллеру полевой шины 12-байтовый входной и выходной образы процесса через один логический канал. Передаваемые и принимаемые данные хранятся в семи выходных байтах (D0…D6) и в семи входных байтах (D0…D6) в зависимости от режима работы.

Выходной байт D0 и входной байт D0 зарезервированы и не выполняют никаких функций.

Один байт управления / состояния модуля ввода-вывода (C0, S0) и три байта управления / состояния приложения (C1.. C3, S1…S3) обеспечивают управление потоком данных.

Переключение между двумя образами процесса осуществляется через бит 5 в байте управления C0 (C0.5). Активация почтового ящика подтверждается битом 5 байта состояния S0 (S0.5).

Таблица 356. Модуль контроллера шагового двигателя 750-670 (RS422 / 24 В / 20 мА)

Входной образ процесса				
Смещение	**Байт результата**		**Описание**	
	Старший байт	**Младший байт**		
0	Резерв	S0	Резерв	Байт состояния S0
1	D1	D0	Данные процесса*) / почтовый ящик**)	
2	D3	D2		
3	D5	D4		
4	S3	D6	Байт состояния S3	Данные процесса*) / резерв**)
5	S1	S2	Байт состояния S1	Байт состояния S2

*) Образ циклического процесса (почтовый ящик не активен)
**) Образ процесса с почтовым ящиком (почтовый ящик активен)

Выходной образ процесса				
Смещение	**Байт результата**		**Описание**	
	Старший байт	**Младший байт**		
0	Резерв	C0	Резерв	Байт управления C0
1	D1	D0	Данные процесса*) / почтовый ящик**)	
2	D3	D2		
3	D5	D4		
4	C3	D6	Байт управления C3	Данные процесса*) / резерв**)
5	C1	C2	Байт управления C1	Байт управления C2

*) Образ циклического процесса (почтовый ящик не активен)
**) Образ процесса с почтовым ящиком (почтовый ящик активен)

13.2.5.10 Модуль часов реального времени RTC

750-640

Модуль RTC отображается в общей сложности в шести байтах пользовательских данных во входном и выходном образах процесса (четыре байта данных, один байт управления / состояния и один байт идентификатора для команд). В следующей таблице показаны входной и выходной образы процесса, при этом в каждый образ попадает по три слова. Используется выравнивание по границе слова.

Таблица 357. Модуль RTC 750-640

Входной и выходной образы процесса				
Смещение	**Байт результата**		**Описание**	
	Старший байт	**Младший байт**		
0	ID	C/S	Байт команд	Байт управления / состояния
1	D1	D0	Байты данных	
2	D3	D2		

13.2.5.11 Управляющий модуль DALI/DSI

750-641

Управляющий модуль DALI/DSI отображается в общей сложности в шести байтах пользовательских данных во входном и выходном образах процесса (пять байтов данных модуля и один байт управления / состояния). В следующих таблицах показаны входной и выходной образы процесса, при этом в каждый образ попадает по три слова. Используется выравнивание по границе слова.

Таблица 358. Модуль ведущего устройства (мастера) DALI/DSI 750-641

Входной образ процесса				
Смещение	**Байт результата**		**Описание**	
	Старший байт	**Младший байт**		
0	D0	S	Ответ DALI	Байт состояния
1	D2	D1	Сообщение 3	Адрес DALI
2	D4	D3	Сообщение 1	Сообщение 2

Выходной образ процесса				
Смещение	**Байт результата**		**Описание**	
	Старший байт	**Младший байт**		
0	D0	C	Команда DALI, значение регулирования DSI	Байт управления
1	D2	D1	Параметр 2	Адрес DALI
2	D4	D3	Расширение команды	Параметр 1

13.2.5.12 Модуль радиоприёмника EnOcean

750-642

Модуль радиоприёмника EnOcean отображается в общей сложности в четырёх байтах пользовательских данных во входном и выходном образах процесса (три байта данных модуля и один байт управления / состояния). В следующих таблицах показаны входной и выходной образы процесса, при этом в каждый образ попадает по три слова. Используется выравнивание по границе слова.

Таблица 359. Модуль радиоприёмника EnOcean 750-642

Входной образ процесса				
Смещение	**Байт результата**		**Описание**	
	Старший байт	**Младший байт**		
0	D0	S	Байт данных	Байт состояния
1	D2	D1	Байты данных	

Выходной образ процесса				
Смещение	**Байт результата**		**Описание**	
	Старший байт	**Младший байт**		
0	–	C	Не используется	Байт управления
1	–	–	Не используется	

13.2.5.13 Управляющий модуль шины MP-Bus

750-643

Управляющий модуль шины MP-Bus отображается в общей сложности в восьми байтах пользовательских данных во входном и выходном образах процесса (шесть байтов данных модуля и два байта управления / состояния). В следующей таблице показаны входной и выходной образы процесса, при этом в каждый образ попадает по четыре слова. Используется выравнивание по границе слова.

Таблица 360. Модуль ввода-вывода ведущего устройства многоточечной шины MP-Bus 750-643

Входной и выходной образы процесса				
Смещение	**Байт результата**		**Описание**	
	Старший байт	**Младший байт**		
0	C1/S1	C0/S0	Расширенный байт управления / состояния	Байт управления / состояния
1	D1	D0	Байты данных	
2	D3	D2		
3	D5	D4		

13.2.5.14 Модуль радиочастотного трансивера *Bluetooth*®

750-644

Размер образа процесса для модуля *Bluetooth*® можно выбирать из значений 12, 24 или 48 байт.

Образ состоит из байта управления (вход) или байта состояния (выход); пустого байта; перезаписываемого почтового ящика с размером 6, 12 или 18 байт (режим 2); и процессных данных *Bluetooth*® размером от 4 до 46 байт.

Таким образом, каждый модуль *Bluetooth*® использует от 12 до 48 байт в образе процесса. Размеры входного и выходного образа процесса всегда одинаковы.

Первый байт – это байт управления / состояния, второй байт остаётся пустым.

Когда почтовый ящик не активен, данные процесса непосредственно следуют за этими байтами. Когда почтовый ящик активен, первые 6, 12 или 18 байт данных процесса перекрываются данными почтового ящика (в зависимости от размера этих данных). Байты в области, следующей за опционально активным почтовым ящиком, содержат основные данные процесса. Описание внутренней структуры процессных данных *Bluetooth*® можно найти в документации к модулю радиочастотного трансивера *Bluetooth*® 750-644.

Размеры почтового ящика и образа процесса устанавливаются с помощью утилиты ввода в эксплуатацию WAGO-I/O-CHECK.

Таблица 361. Модуль радиочастотного трансивера Bluetooth® 750-644

Входной и выходной образы процесса				
Смещение	**Байт результата**		**Описание**	
	Старший байт	**Младший байт**		
0	–	C0/S0	Не используется	Байт управления / состояния
1	D1	D0	Почтовый ящик (0, 3, 6 или 9 слов) и данные процесса (2–23 слова)	
2	D3	D2		
3	D5	D4		
…	…	…		
макс. 23	D45	D44		

13.2.5.15 Модуль VIB I/O для мониторинга амплитуды колебаний подшипников качения

750-645

Модуль мониторинга амплитуды колебаний подшипников качения VIB I/O отображается в общей сложности в 12 байтах пользовательских данных во входном и выходном образе процесса (8 байт данных модуля и 4 байта управления / состояния). В следующей таблице показаны входной и выходной образы процесса, при этом в каждый образ попадает по 8 слова.

Используется выравнивание по границе слова.

Таблица 362. Модуль VIB I/O для мониторинга амплитуды колебаний подшипников качения 750-645

Входной и выходной образы процесса				
Смещение	**Байт результата**		**Описание**	
	Старший байт	**Младший байт**		
0	–	C0/S0	Не используется	Байт управления / состояния (лог. канал 1, вход датчика 1)
1	D1	D0	Байты данных (лог. канал 1, вход датчика 1)	
2	–	C1/S1	Не используется	Байт управления / состояния (лог. канал 2, вход датчика 2)
3	D3	D2	Байты данных (лог. канал 2, вход датчика 2)	
4	–	C2/S2	Не используется	Байт управления / состояния (лог. канал 3, вход датчика 1)
5	D5	D4	Байты данных (лог. канал 3, вход датчика 3)	
6	–	C3/S3	Не используется	Байт управления / состояния (лог. канал 4, вход датчика 2)
7	D7	D6	Байты данных (лог. канал 4, вход датчика 2)	

13.2.5.16 Модуль KNX/EIB/TP1

753-646

Модуль KNX/TP1 используется в режимах маршрутизатора (router) и устройства (device), и отображается в общей сложности в 24 байтах пользовательских данных во входном и выходном образе процесса, 20 байтах данных и 1 байте управления / состояния. Хотя дополнительные байты S1 или C1 передаются как байты данных, их используют в качестве расширенных байтов управления и состояния. Код операции используется для команды чтения/записи данных и запуска специфических функций модуля KNX/EIB/TP1. 12 слов (с выравниванием по границе слова) располагаются в образе процесса. В режиме маршрутизатора доступ к образу процесса невозможен. Телеграммы могут передаваться только в режиме туннелирования.

В режиме устройства доступ к данным KNX может осуществляться только с помощью специальных функциональных блоков приложения, написанного на языке стандарта IEC. Для KNX необходима конфигурация с помощью ПО проектирования ETS.

Таблица 363. Модуль KNX/EIB/TP1 753-646

Входной образ процесса				
Смещение	Байт результата		Описание	
	Старший байт	Младший байт		
0	–	S0	Не используется	Байт состояния
1	S1	OP	Расширенный байт состояния	Код операции
2	D1	D0	Байт данных 1	Байт данных 0
3	D3	D2	Байт данных 3	Байт данных 2
4	D5	D4	Байт данных 5	Байт данных 4
5	D7	D6	Байт данных 7	Байт данных 6
6	D9	D8	Байт данных 9	Байт данных 8
7	D11	D10	Байт данных 11	Байт данных 10
8	D13	D12	Байт данных 13	Байт данных 12
9	D15	D14	Байт данных 15	Байт данных 14
10	D17	D16	Байт данных 17	Байт данных 16
11	D19	D18	Байт данных 19	Байт данных 18

Выходной образ процесса				
Смещение	Байт результата		Описание	
	Старший байт	Младший байт		
0	–	C0	Не используется	Байт управления
1	C1	OP	Расширенный байт управления	Код операции
2	D1	D0	Байт данных 1	Байт данных 0
3	D3	D2	Байт данных 3	Байт данных 2
4	D5	D4	Байт данных 5	Байт данных 4
5	D7	D6	Байт данных 7	Байт данных 6
6	D9	D8	Байт данных 9	Байт данных 8
7	D11	D10	Байт данных 11	Байт данных 10
8	D13	D12	Байт данных 13	Байт данных 12
9	D15	D14	Байт данных 15	Байт данных 14
10	D17	D16	Байт данных 17	Байт данных 16
11	D19	D18	Байт данных 19	Байт данных 18

13.2.5.17 Модуль ввода-вывода ведущего устройства AS-Interface

750-655

Для образа процесса модуля ввода-вывода ведущего устройства AS-Interface можно выбрать фиксированный размер 12, 20, 24, 32, 40 или 48 байт.

Он состоит из байта управления или состояния, почтового ящика размером 0, 6, 10, 12 или 18 байт и процессных данных интерфейса AS, занимающих от 0 до 32 байт.

Модуль ввода-вывода ведущего устройства AS-Interface занимает в общей сложности от 6 до 24 слов во входном и выходном образе процесса. Используется выравнивание по границе слова.

Первое слово на входе и выходе, относящееся к модулю ввода-вывода ведущего устройства AS-Interface, содержит байт управления / состояния и один пустой (нулевой) байт.

За ними следуют данные почтового ящика, причём почтовый ящик постоянно перезаписывается (режим 1).

В режиме работы с отключенным почтовым ящиком (режим 2) за ними следуют данные почтового ящика и циклические данные процесса.

В последующих словах содержатся остальные данные процесса.

Размеры почтового ящика и образа процесса устанавливаются с помощью утилиты ввода в эксплуатацию WAGO-I/O-CHECK.

Таблица 364. Модуль ввода-вывода ведущего устройства AS-Interface 750-655

Входной и выходной образы процесса				
Смещение	**Байт результата**		**Описание**	
	Старший байт	**Младший байт**		
0	–	C0/S0	Не используется	Байт управления / состояния
1	D1	D0	Почтовый ящик (0, 3, 6 или 9 слов) и данные процесса (0-16 слов)	
2	D3	D2		
3	D5	D4		
…	…	…		
до 23	D45	D44		

13.2.6 Системные модули

13.2.6.1 Системные модули с диагностикой

750-610, -611

Эти модули выдают два бита диагностической информации во входном образе процесса для мониторинга состояния внутреннего источника питания.

Таблица 365. Системные модули с диагностикой 750-610, -611

Входной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
						Бит диагностики S2 Предохранитель	Бит диагностики S1 Напряжение питания

13.2.6.2 Модули двоичных заполнителей

750-622

Модули двоичных заполнителей могут, по выбору, выполнять функции двухканальных модулей дискретного ввода или вывода, занимая, в зависимости от выбранного режима, 1, 2, 3 или 4 бита на канал. При этом во входном и выходном образах процесса они занимают 2, 4, 6 или 8 бит соответственно.

Таблица 366. Модуль двоичных заполнителей 750-622 (работающий аналогично двухканальному модулю дискретного ввода)

Входной и выходной образы процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
Бит данных DI 8	Бит данных DI 7	Бит данных DI 6	Бит данных DI 5	Бит данных DI 4	Бит данных DI 3	Бит данных DI 2	Бит данных DI 1

13.3 Структура данных процесса для EtherNet/IP

Для некоторых модулей ввода-вывода структура данных процесса зависит от полевой шины.

В образе процесса контроллера полевой шины протокола Ethernet/IP образ процесса отоб-ражается пословно (с выравниванием по границе слова). Внутреннее представление данных длиной более одного байта осуществляется в формате Intel.

В следующем разделе рассматривается образ процесса для разных модулей ввода-вывода систем WAGO-I/O-SYSTEM 750 и 753 с протоколом EtherNet/IP.

Для образа процесса PFC программируемого контроллера полевой шины структура отображения данных процесса такая же.

ЗАМЕЧАНИЕ

Опасность повреждения оборудования из-за некорректного адреса!
В зависимости от конкретной позиции модуля ввода-вывода в узле полевой шины, его местоположение на карте данных процесса определяется данными процесса всех предыдущих байт- или бит-ориентированных модулей.

13.3.1 Модули дискретного ввода

В каждом канале модулей дискретного ввода используется один бит данных, индицирующий состояние сигнала для соответствующего канала. Эти биты отображаются во входном образе процесса.

Некоторые модули дискретного ввода-вывода для каждого канала имеют дополнительный бит диагностики, располагающийся во входном образе процесса. Бит диагностики служит для обнаружения неисправностей (например, обрыва провода, перегрузки и/или короткого замыкания). Биты данных некоторых модулей ввода-вывода также должны оцениваться диагностическим битом.

Если в составе узла имеются также модули аналогового ввода, то дискретные данные всегда добавляются во входном образе процесса после аналоговых данных, сгруппированных в байты.

Каждым восьми битам назначается один субиндекс.

Каждый входной канал занимает один экземпляр объекта «Точка ввода дискретного сигнала» (класс 0x65).

13.3.1.1 Одноканальный модуль дискретного ввода с диагностикой

750-435

Таблица 367. Одноканальный модуль дискретного ввода с диагностикой

Входной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
						Бит диагностики S 1	Бит данных DI 1

Модули ввода занимают 2 экземпляра класса (0x65).

13.3.1.2 Двухканальные модули дискретного ввода

750-400, -401, -405, -406, -410, -411, -412, -427, -438 (и все модификации),
753-400, -401, -405, -406, -410, -411, -412, -427

Таблица 368. Двухканальные модули дискретного ввода

Входной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
						Бит данных DI 2 Канал 2	Бит данных DI 1 Канал 1

Модули ввода занимают 2 экземпляра класса (0x65).

13.3.1.3 Двухканальный модуль дискретного ввода с диагностикой

750-419, -421, -424, -425,
753-421, -424, -425

Таблица 369. Двухканальный модуль дискретного ввода с диагностикой

Входной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
				Бит диагностики S 2 Канал 2	Бит диагностики S 1 Канал 1	Бит данных DI 2 Канал 2	Бит данных DI 1 Канал 1

Модули ввода занимают 4 экземпляра класса (0x65).

13.3.1.4 Двухканальный модуль дискретного ввода с диагностикой и выходными данными процесса

750-418,
753-418

Модуль дискретного ввода также передаёт биты диагностики и подтверждения для каждого входного канала. В случае ошибки бит диагностики устанавливается в 1. После устранения неисправности должен установиться в 1 бит подтверждения для повторной активации входа. Бит диагностики и бит ввода данных отображаются во входном образе процесса, а бит подтверждения – в выходном образе процесса.

Таблица 370. Двухканальный модуль дискретного ввода с диагностикой и выходными данными процесса

Входной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
				Бит диагностики S 2 Канал 2	Бит диагностики S 1 Канал 1	Бит данных DI 2 Канал 2	Бит данных DI 1 Канал 1

Модули ввода занимают 4 экземпляра класса (0x65).

Выходной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
				Бит подтвержде-ния Q 2 Канал 2	Бит подтвержде-ния Q 1 Канал 1	0	0

Модули ввода занимают 4 экземпляра класса (0x66).

13.3.1.5 Четырёхканальные модули дискретного ввода

750-402, -403, -408, -409, -414, -415, -422, -423, -428, -432, -433, -1420, -1421, -1422
753-402, -403, -408, -409, -415, -422, -423, -428, -432, -433, -440

Таблица 371. Четырёхканальные модули дискретного ввода

Входной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
				Бит данных DI 4 Канал 4	Бит данных DI 3 Канал 3	Бит данных DI 2 Канал 2	Бит данных DI 1 Канал 1

Модули ввода занимают 4 экземпляра класса (0x65).

13.3.1.6 Восьмиканальные модули дискретного ввода

750-430, -431, -436, -437, -1415, -1416, -1417
753-430, -431, -434

Таблица 372. Восьмиканальные модули дискретного ввода

Входной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
Бит данных DI 8 Канал 8	Бит данных DI 7 Канал 7	Бит данных DI 6 Канал 6	Бит данных DI 5 Канал 5	Бит данных DI 4 Канал 4	Бит данных DI 3 Канал 3	Бит данных DI 2 Канал 2	Бит данных DI 1 Канал 1

Модули ввода занимают 8 экземпляра класса (0x65).

13.3.1.7 16-канальные модули дискретного ввода

750-1400, -1402, -1405, -1406, -1407

Таблица 373. 16-канальные модули дискретного ввода

Входной образ процесса															
Бит 15	**Бит 14**	**Бит 13**	**Бит 12**	**Бит 11**	**Бит 10**	**Бит 9**	**Бит 8**	**Бит 7**	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
Бит данных DI 16 Канал 16	Бит данных DI 15 Канал 15	Бит данных DI 14 Канал 14	Бит данных DI 13 Канал 13	Бит данных DI 12 Канал 12	Бит данных DI 11 Канал 11	Бит данных DI 10 Канал 10	Бит данных DI 9 Канал 9	Бит данных DI 8 Канал 8	Бит данных DI 7 Канал 7	Бит данных DI 6 Канал 6	Бит данных DI 5 Канал 5	Бит данных DI 4 Канал 4	Бит данных DI 3 Канал 3	Бит данных DI 2 Канал 2	Бит данных DI 1 Канал 1

13.3.2 Модули дискретного вывода

В каждом канале модуля дискретного вывода используется один бит данных, управляющий выходом в соответствующем канале. Эти биты отображаются в выходном образе процесса.

Некоторые дискретные модули в каждом канале имеют дополнительный диагностический бит во входном образе процесса. Бит диагностики используется для обнаружения возникающих ошибок (например, обрывов и/или коротких замыканий). Для некоторых модулей ввода-вывода с установленным в 1 битом диагностики дополнительно должны оцениваться биты данных.

Если в составе узла имеются также модули аналогового вывода, то дискретные данные всегда добавляются в выходной образ процесса после аналоговых данных, сгруппированных в байты.

Для каждых 8 бит назначается субиндекс.

Каждый входной канал занимает один экземпляр объекта «Точка ввода дискретного сигнала» (класс 0x66).

13.3.2.1 Одноканальный модуль дискретного вывода с входными данными процесса

750-523

Модули дискретного вывода выдают один бит через значение процесса «Bit» в выходном образе процесса. Это значение отображается во входной образ процесса. Этот бит состояния указывает на «ручной режим».

Таблица 374. Одноканальный модуль дискретного вывода с входными данными процесса

Входной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
						Не используется	Бит состояния «ручной режим»

Выходной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
						Не используется	Управляет DO 1 канал 1

Модули вывода занимают 2 экземпляра класса (0x66).

13.3.2.2 Двухканальные модули дискретного вывода

750-501, -502, -509, -512, -513, -514, -517, -535 (и все модификации),
753-501, -502, -509, -512, -513, -514, -517

Таблица 375. Двухканальные модули дискретного вывода

Выходной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
						Управляет DO 2 канал 2	Управляет DO 1 канал 1

Модули вывода занимают 2 экземпляра класса (0x66).

13.3.2.3 Двухканальные модули дискретного вывода с диагностикой и входными данными процесса

750-507 (-508), -522,
753-507

Модули дискретного вывода передают бит диагностики для каждого выходного канала. В случае неисправности выхода (например, при перегрузке, коротком замыкании или обрыве провода) бит диагностики устанавливается в 1. Данные диагностики отображаются во входном образе процесса, а биты управления выводом – в выходном образе процесса.

Таблица 376. Двухканальные модули дискретного вывода с диагностикой и входными данными процесса

Входной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
						Бит диагностики S 2 Канал 2	Бит диагностики S 1 Канал 1

Выходной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
						Управляет DO 2 канал 2	Управляет DO 1 канал 1

Модули вывода занимают 2 экземпляра класса (0x66).

750-506,
753-506

Модуль дискретного вывода передаёт двухбитную диагностическую информацию для каждого выходного канала.В дальнейшем эту двухбитную диагностическую информацию можно декодировать для точного определения неисправности модуля (т.е. перегрузки, короткого замыкания или обрыва провода). 4-битные диагностические данные отображаются во входной образ процесса, а биты управления выводом – в выходной образ процесса.

Таблица 377. Двухканальные модули дискретного вывода с диагностикой и входными данными процесса 75x-506

Входной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
				Бит диагностики S 3 Канал 2	Бит диагностики S 2 Канал 2	Бит диагностики S 1 Канал 1	Бит диагностики S 0 Канал 1

Биты диагностики S1/S0, S3/S2 = «00» стандартный режим
Биты диагностики S1/S0, S3/S2 = «01» обрыв нагрузки / короткое замыкание в цепи +24 В
Биты диагностики S1/S0, S3/S2 = «10» замыкание на землю / перегрузка

Модули вывода занимают 4 экземпляра класса (0x65).

Выходной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
				Не используется	Не используется	Управляет DO 2 канал 2	Управляет DO 1 канал 1

Модули вывода занимают 4 экземпляра класса (0x66).

13.3.2.4 Четырёхканальные модули дискретного вывода

750-504, -516, -519, -531,
753-504, -516, -531, -540

Таблица 378. Четырёхканальные модули дискретного вывода

Выходной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
				Управляет DO 4 канал 4	Управляет DO 3 канал 3	Управляет DO 2 канал 2	Управляет DO 1 канал 1

Модули вывода занимают 4 экземпляра класса (0x66).

13.3.2.5 Четырёхканальные модули дискретного ввода с диагностикой и входными данными процесса

750-532

Модули дискретного вывода передают бит диагностики для каждого выходного канала. В случае неисправности выхода (например, при перегрузке, коротком замыкании или обрыве провода) бит диагностики устанавливается в 1. Данные диагностики отображаются во входной образ процесса, а биты управления выводом – в выходной образ процесса.

Таблица 379. Четырёхканальные модули дискретного ввода с диагностикой и входными данными процесса

Входной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
				Бит диагностики S 4 Канал 4	Бит диагностики S 3 Канал 3	Бит диагностики S 2 Канал 2	Бит диагностики S 1 Канал 1

Бит диагностики S = «0» ошибки отсутствуют
Бит диагностики S = «1» перегрузка, короткое замыкание или обрыв провода

Модули вывода занимают 4 экземпляра класса (0x65).

Выходной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
				Управляет DO 4 канал 4	Управляет DO 3 канал 3	Управляет DO 2 канал 2	Управляет DO 1 канал 1

Модули вывода занимают 2 экземпляра класса (0x66).

13.3.2.6 Восьмиканальные модули дискретного вывода

750-530, -536, -1515, -1516
753-530, -534

Таблица 380. Восьмиканальные модули дискретного вывода

Выходной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
Управляет DO 8 канал 8	Управляет DO 7 канал 7	Управляет DO 6 канал 6	Управляет DO 5 канал 5	Управляет DO 4 канал 4	Управляет DO 3 канал 3	Управляет DO 2 канал 2	Управляет DO 1 канал 1

Модули вывода занимают 8 экземпляров класса (0x66).

13.3.2.7 Восьмиканальные модули дискретного ввода с диагностикой и входными данными процесса

750-537

Модули дискретного вывода передают бит диагностики для каждого выходного канала. В случае неисправности выхода (например, при перегрузке, коротком замыкании или обрыве провода) бит диагностики устанавливается в 1. Данные диагностики отображаются во входной образ процесса, а биты управления выводом – в выходной образ процесса.

Таблица 381. Восьмиканальные модули дискретного ввода с диагностикой и входными данными процесса

Входной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
Бит диагностики S 8 Канал 8	Бит диагностики S 7 Канал 7	Бит диагностики S 6 Канал 6	Бит диагностики S 5 Канал 5	Бит диагностики S 4 Канал 4	Бит диагностики S 3 Канал 3	Бит диагностики S 2 Канал 2	Бит диагностики S 1 Канал 1

Бит диагностики S = «0» ошибки отсутствуют
Бит диагностики S = «1» перегрузка, короткое замыкание или обрыв провода

Модули вывода занимают 8 экземпляров класса (0x65).

Выходной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
Управляет DO 8 канал 8	Управляет DO 7 канал 7	Управляет DO 6 канал 6	Управляет DO 5 канал 5	Управляет DO 4 канал 4	Управляет DO 3 канал 3	Управляет DO 2 канал 2	Управляет DO 1 канал 1

Модули вывода занимают 8 экземпляров класса (0x66).

13.3.2.8 16-канальные модули дискретного вывода

750-1500, -1501, -1504, -1505

Таблица 382. 16-канальные модули дискретного вывода

Выходной образ процесса															
Бит 15	**Бит 14**	**Бит 13**	**Бит 12**	**Бит 11**	**Бит 10**	**Бит 9**	**Бит 8**	**Бит 7**	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
Управляет DO 16 канал 16	Управляет DO 15 канал 15	Управляет DO 14 канал 14	Управляет DO 13 канал 13	Управляет DO 12 канал 12	Управляет DO 11 канал 11	Управляет DO 10 канал 10	Управляет DO 9 канал 9	Управляет DO 8 канал 8	Управляет DO 7 канал 7	Управляет DO 6 канал 6	Управляет DO 5 канал 5	Управляет DO 4 канал 4	Управляет DO 3 канал 3	Управляет DO 2 канал 2	Управляет DO 1 канал 1

Модули вывода занимают 16 экземпляра класса (0x66).

13.3.2.9 Восьмиканальные модули дискретного ввода-вывода

750-1502, -1506

Таблица 383. Восьмиканальные модули дискретного ввода-вывода

Входной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
Бит данных DI 8 Канал 8	Бит данных DI 7 Канал 7	Бит данных DI 6 Канал 6	Бит данных DI 5 Канал 5	Бит данных DI 4 Канал 4	Бит данных DI 3 Канал 3	Бит данных DI 2 Канал 2	Бит данных DI 1 Канал 1

Модули ввода-вывода занимают 8 экземпляров класса (0x65).

Выходной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
Управляет DO 8 канал 8	Управляет DO 7 канал 7	Управляет DO 6 канал 6	Управляет DO 5 канал 5	Управляет DO 4 канал 4	Управляет DO 3 канал 3	Управляет DO 2 канал 2	Управляет DO 1 канал 1

Модули ввода-вывода занимают 8 экземпляров класса (0x66).

13.3.3 Модули аналогового ввода

Модули аналогового ввода выдают по 16 битов измеренных значений и по восемь битов управления / состояния на каждый канал.

Однако протокол MODBUS/TCP их не использует, поэтому каплер / контроллер не имеет дос-тупа к этим 8 битам управления / состояния.

Таким образом, каплер / контроллер MODBUS/TCP может получить доступ только к 16 битам оцифрованных аналоговых данных в каждом канале, которые сгруппированы в слова и отображаются в формате Intel во входном образе процесса.

Если в узле также имеются модули дискретного ввода, то данные аналоговых входов всегда отображаются во входном образе процесса перед дискретными данными.

Каждый входной канал занимает один экземпляр объекта «Точка ввода аналогового сигнала» (класс 0x67).

ПРИМЕЧАНИЕ

Информация о структуре байта управления / состояния
Структура байтов управления / состояния рассматривается в описаниях соответствующих модулей ввода-вывода. Руководство с описанием соответствующего модуля ввода-вывода можно найти на веб-сайте WAGO по адресу: http://www.wago.com .

13.3.3.1 Одноканальные модули аналогового ввода

750-491 (и все модификации)

Таблица 384. Одноканальные модули аналогового ввода

Входной образ процесса			
Экземпляр	Байт результата		Описание
	Старший байт	Младший байт	
n	D1	D0	Измеренное значение U_D
n+1	D3	D2	Измеренное значение U_{ref}

Модули ввода представлены 2x2 байтами и занимают 2 экземпляра класса (0x67).

13.3.3.2 Двухканальные модули аналогового ввода

750-452, -454, -456, -461, -462, -465, -466, -467, -469, -472, -474, -475, 476, -477, -478, -479, -480, -481, -483, -485, -492 (и все модификации),

753-452, -454, -456, -461, -465, -466, -467, -469, -472, -474, -475, 476, -477, -478, -479, -483, -492 (и все модификации)

Таблица 385. Двухканальные модули аналогового ввода

Входной образ процесса			
Экземпляр	**Байт результата**		**Описание**
	Старший байт	**Младший байт**	
n	D1	D0	Измеренное значение, канал 1
n+1	D3	D2	Измеренное значение, канал 2

Модули ввода представлены 2x2 байтами и занимают 2 экземпляра класса (0x67).

13.3.3.3 Четырёхканальные модули аналогового ввода

750-453, -455, -457, -459, -460, -468 (и все модификации),
753-453, -455, -457, -459

Таблица 386. Четырёхканальные модули аналогового ввода

Входной образ процесса			
Экземпляр	**Байт результата**		**Описание**
	Старший байт	**Младший байт**	
n	D1	D0	Измеренное значение, канал 1
n+1	D3	D2	Измеренное значение, канал 2
n+2	D5	D4	Измеренное значение, канал 3
n+3	D7	D6	Измеренное значение, канал 4

Модули ввода представлены 4x2 байтами и занимают 4 экземпляра класса (0x67).

13.3.4 Модули аналогового вывода

Модули аналогового ввода выдают по 16 битов измеренных значений и по восемь битов управления / состояния на каждый канал. Однако протокол MODBUS/TCP их не использует, поэтому каплер / контроллер не имеет доступа к этим 8 битам управления / состояния. Таким образом, каплер / контроллер MODBUS/TCP может получить доступ только к 16 битам преобразованных аналоговых данных в канале, которые сгруппированы в слова и отображаются в формате Intel в выходной образ процесса.

Если в узле имеются также модули дискретного вывода, то данные аналоговых выходов всегда отображаются в выходной образ процесса перед дискретными данными.

Каждый выходной канал занимает один экземпляр объекта «Точка вывода аналогового сигнала» (класс 0x68).

ИНФОРМАЦИЯ

Информация о структуре байта управления / состояния.

Более подробная информация о структуре байта управления / состояния конкретного модуля приводится в руководстве по эксплуатации этого модуля. Руководства для каждого модуля можно найти на веб-сайте: http://www.wago.com.

13.3.4.1 Двухканальные модули аналогового вывода

750-550, -552, -554, -556, -560, -562, 563, -585 (и все модификации),
753-550, -552, -554, -556

Таблица 387. Двухканальные модули аналогового вывода

Выходной образ процесса			
Экземпляр	Байт результата		Описание
	Старший байт	Младший байт	
n	D1	D0	Выходное значение, канал 1
n+1	D3	D2	Выходное значение, канал 2

Модули вывода представлены 2x2 байтами и занимают 2 экземпляра класса (0x68).

13.3.4.2 Четырёхканальные модули аналогового вывода

750-553, -555, -557, -559,
753-553, -555, -557, -559

Таблица 388. Четырёхканальные модули аналогового вывода

Выходной образ процесса			
Экземпляр	Байт результата		Описание
	Старший байт	Младший байт	
n	D1	D0	Выходное значение, канал 1
n+1	D3	D2	Выходное значение, канал 2
n+2	D5	D4	Выходное значение, канал 3
n+3	D7	D6	Выходное значение, канал 4

Модули вывода представлены 4x2 байтами и занимают 4 экземпляра класса (0x68).

13.3.5 Специальные модули

Компания WAGO предлагает множество специальных модулей ввода-вывода, выполняющих различные функции. Для отдельных модулей наряду с байтами данных в образе процесса также отображается байт управления / состояния. Байт управления / состояния необходим для двунаправленного обмена данными модуля с вышестоящей системой управления. Байт управления передаётся из системы управления к модулю, а байт состояния – от модуля к системе управления.

Это позволяет, например, с помощью байта управления установить счётчик или с помощью байта состояния сигнализировать о выходе за верхнюю или нижнюю границу диапазона.

Байт управления / состояния – это всегда всегда младший байт в образе процесса каплера / контроллера полевой шины Ethernet/IP.

ИНФОРМАЦИЯ

Информация от структуре байта управления / состояния.
Более подробная информация о структуре байта управления / состояния конкретного модуля приводится в руководстве по эксплуатации этого модуля. Руководства для каждого модуля можно найти на веб-сайте: http://www.wago.com.

Специальные модули отображаются в памяти аналогично аналоговым.

Для этого входные данные процесса специальных модулей в каждом канале занимают один экземпляр объекта «Точка ввода аналогового сигнала» (класс 0x67), а выходные данные процесса в каждом канале занимают один экземпляр объекта «Точка вывода аналогового сигнала» (класс 0x68).

13.3.5.1 Модули счётчиков

750-404 (и все модификации, кроме /000-005),
753-404 (и модификация /000-003)

Эти модули счётчиков отображаются в входной и выходной образы процесса в виде всего пяти байтов пользовательских данных (четыре байта данных и один байт управления / состояния). Значение счётчика имеет разрядность 32 бита. В следующих таблицах показаны входной и выходной образы процесса, при этом в каждый образ попадает в общей сложности по три слова. Используется выравнивание по границе слова.

Таблица 389. Модули счётчиков 750-404 (и все модификации, кроме /000-005), 753-404 (и модификация /000-003)

Входной образ процесса			
Экземпляр	Байт результата		Описание
	Старший байт	Младший байт	
n	–	S	Байт состояния
	D1	D0	Значение счётчика
	D3	D2	

Специальные модули представлены 1x6 байтами входных данных и занимают 1 экземпляр класса (0x67).

Выходной образ процесса			
Экземпляр	**Байт результата**		**Описание**
	Старший байт	**Младший байт**	
n	–	C	Байт управления
	D1	D0	Установочное значение счётчика
	D3	D2	

Специальные модули представлены 1x6 байтами выходных данных и занимают 1 экземпляр класса (0x68).

750-404/000-005

Эти модули счетчиков отображаются в входной и выходной образы процесса в виде пяти байтов пользовательских данных (четыре байта данных и один байт управления / состояния). Два значения счётчика имеют разрядность 16 бит. В следующих таблицах показаны входной и выходной образы процесса, при этом в каждый образ попадает в общей сложности по три слова. Используется выравнивание по границе слова.

Таблица 390. Модули счётчиков 750-404/000-005

Входной образ процесса			
Экземпляр	**Байт результата**		**Описание**
	Старший байт	**Младший байт**	
n	–	S	Байт состояния
	D1	D0	Значение счётчика 1
	D3	D2	Значение счётчика 2

Специальные модули представлены 2x3 байтами входных данных и занимают 2 экземпляра класса (0x67).

Выходной образ процесса			
Экземпляр	**Байт результата**		**Описание**
	Старший байт	**Младший байт**	
n	–	C	Байт управления
	D1	D0	Установочное значение счётчика 1
	D3	D2	Установочное значение счётчика 2

Специальные модули представлены 1x6 байтами выходных данных и занимают 1 экземпляр класса (0x68).

750-638,
753-638

Эти модули счётчиков отображаются в шести байтах пользовательских данных в входном и выходном образах процесса (четыре байта данных и два байта управления / состояния). Два значения счётчика имеют разрядность 16 бит. В следующих таблицах показаны входной и выходной образы процесса, при этом в каждый образ попадает в общей сложности по четыре слова. Используется выравнивание по границе слова.

Таблица 391. Модули счётчиков 750-638/753-638

Входной образ процесса			
Экземпляр	**Байт результата**		**Описание**
	Старший байт	**Младший байт**	
n	–	S0	Байт состояния счётчика 1
	D1	D0	Значение счётчика 1
n+1	–	S1	Байт состояния счётчика 2
	D3	D2	Значение счётчика 2

Специальные модули представлены 2x3 байтами входных данных и занимают 2 экземпляра класса (0x67).

Выходной образ процесса			
Экземпляр	**Байт результата**		**Описание**
	Старший байт	**Младший байт**	
n	–	C0	Байт управления счётчика 1
	D1	D0	Установочное значение счётчика 1
n+1	–	C1	Байт управления счётчика 2
	D3	D2	Установочное значение счётчика 2

Специальные модули представлены 2x3 байтами выходных данных и занимают 2 экземпляра класса (0x68).

13.3.5.2 Модули с ШИМ

750-511 (и все модификации /xxx-xxx)

Модули с ШИМ отображаются в шести байтах пользовательских данных в входном и выходном образах процесса (четыре байта на канал данных и два байта управления / состояния). Два значения для каналов имеют разрядность 16 бит. Каждый канал имеет собственный байт управления / состояния. В следующей таблице показаны входной и выходной образы процесса, при этом в каждый образ попадает в общей сложности по четыре слова. Используется выравнивание по границе слова.

Таблица 392. Модули с ШИМ 750-511, /xxx-xxx

Входной и выходной образы процесса			
Экземпляр	**Байт результата**		**Описание**
	Старший байт	**Младший байт**	
n	–	C0/S0	Байт управления / состояния, канал 1
	D1	D0	Значение данных, канал 1
n+1			Байт управления / состояния, канал 2
	D3	D2	Значение данных, канал 2

Специальные модули представлены 2x3 байтами входных и выходных данных и занимают 2 экземпляра класса (0x67) и 2 экземпляра класса (0x68).

13.3.5.3 Модули последовательного интерфейса с альтернативным форматом данных

750-650 (и модификации /000-002, -004, -006, -009, -010, -011, -012, -013),
750-651 (и модификации /000-002, -003),
750-653 (и модификации /000-002, -007),
753-650, -653

ПРИМЕЧАНИЕ

Образ процесса для модификации /003-000 зависит от выбранного режима работы!
Для модулей последовательного интерфейса модификации /003-000 можно устанавливать требуемый режим работы. Таким образом, структура образа процесса этих модулей зависит от выбранного режима работы.

Эти модули последовательного интерфейса с альтернативным форматом данных отображаются в четырёх байтах пользовательских данных в входном и выходном образах процесса (3 байта последовательных данных и 1 байт управления / состояния). В следующей таблице показаны входной и выходной образы процесса, при этом в каждый образ попадает в общей сложности по два слова. Используется выравнивание по границе слова.

Таблица 393. Модули последовательного интерфейса с альтернативным форматом данных

Входной и выходной образы процесса				
Экземпляр	**Байт результата**		**Описание**	
	Старший байт	**Младший байт**		
n	D0	C/S	Байт данных	Байт управления / состояния
n+1	D2	D1	Байты данных	

Специальные модули представлены 2x2 байтами входных и выходных данных и занимают 2 экземпляра класса (0x67) и 2 экземпляра класса (0x68).

13.3.5.4 Модули последовательного интерфейса со стандартным форматом данных

750-650/000-001, -014, -015, -016
750-651/000-001
750-653/000-001,-006

Модули последовательного интерфейса со стандартным форматом данных отображаются в шести байтах пользовательских данных в входном и выходном образах процесса (пять байтов последовательных данных и один байт управления / состояния). В следующей таблице показаны входной и выходной образы процесса, при этом в каждый образ попадает в общей сложности по три слова. Используется выравнивание по границе слова.

Таблица 394. Модули последовательного интерфейса со стандартным форматом данных

Входной и выходной образы процесса				
Экземпляр	**Байт результата**		**Описание**	
	Старший байт	**Младший байт**		
n	D0	C/S	Байт данных	Байт управления / состояния
	D2	D1	Байты данных	
	D4	D3		

Специальные модули представлены 1x6 байтами входных и выходных данных и занимают 1 экземпляр класса (0x67) и 1 экземпляр класса (0x68).

13.3.5.5 Модуль обмена данными

750-654 (и модификация /000-001)

Модули обмена данными отображаются в четырёх байтах пользовательских данных в входном и выходном образах процесса (четыре байта данных и два байта управления / состояния). В следующих таблицах показаны входной и выходной образы процесса, при этом в каждый образ попадает в общей сложности по два слова.

Используется выравнивание по границе слова.

Таблица 395. Модуль обмена данными

Входной и выходной образы процесса			
Экземпляр	Байт результата		Описание
	Старший байт	Младший байт	
n	D1	D0	Байты данных
n+1	D3	D2	

Специальные модули представлены 2x2 байтами входных и выходных данных и занимают 2 экземпляра класса (0x67) и 2 экземпляра класса (0x68).

13.3.5.6 Модули датчиков углового положения с интерфейсом SSI

750-630 (и все модификации)

ПРИМЕЧАНИЕ

Образ процесса для модификации /003-000 зависит от выбранного режима работы!
Для настраиваемых модулей ввода-вывода модификации /003-000 возможен выбор режима работы. Таким образом, структура образа процесса этих модулей зависит от выбранного режима работы.

Модули датчиков углового положения с интерфейсом SSI отображаются в общей сложности в четырех байтах пользовательских данных во входном образе процесса, т.е. в образ попадает два слова.

Используется выравнивание по границе слова.

Таблица 396. Модули датчиков углового положения с интерфейсом SSI

Входной образ процесса			
Экземпляр	Байт результата		Описание
	Старший байт	Младший байт	
n	D1	D0	Байты данных
n+1	D3	D2	

Специальные модули представлены 2x2 байтами входных данных и занимают 2 экземпляра класса (0x67).

750-630/000-004, -005, -007

Во входном образе процесса модули датчиков углового положения с интерфейсом SSI занимают 5 байт пользовательских данных, 4 байта данных и 1 дополнительный байт состояния. В общей сложности в образ данных попадает 3 слова с выравниванием по границе слова.

Таблица 397. Модули датчиков углового положения с интерфейсом SSI с альтернативным форматом данных

Входной образ процесса				
Экземпляр	**Байт результата**		**Описание**	
	Старший байт	**Младший байт**		
n	–	S	Не используется	Байт состояния
	D1	D0	Байты данных	
	D3	D2		

Специальные модули представлены 1x6 байтами и занимают 1 экземпляр класса (0x67).

13.3.5.7 Интерфейсные модули инкрементного датчика положения

750-631/000-004, -010, -011

Эти интерфейсные модули инкрементного датчика положения оперируют пятью байтами входных данных и тремя байтами выходных данных. В следующих таблицах показаны входной и выходной образы процесса, при этом в каждый образ попадает по четыре слова. Используется выравнивание по границе слова.

Таблица 398. Интерфейсные модули инкрементного датчика положения 750-631/000-004, -010, -011

Входной образ процесса				
Экземпляр	**Байт результата**		**Описание**	
	Старший байт	**Младший байт**		
n	–	S	Не используется	Байт состояния
	D1	D0	Значение счётчика (слово)	
	–	–	Не используется	
	D4	D3	Значение срабатывания (слово)	

Специальные модули представлены 1x6 байтами входных данных и занимают 1 экземпляр класса (0x67).

Выходной образ процесса			
Экземпляр	**Байт результата**		**Описание**
	Старший байт	**Младший байт**	
n	–	C	Байт управления счётчика 1
	D1	D0	Установочное значение счётчика 1
	–	–	Не используется
	–	–	Не используется

Специальные модули представлены 1x6 байтами выходных данных и занимают 1 экземпляр класса (0x68).

750-634

Эти интерфейсные модули инкрементного датчика положения оперируют пятью байтами входных данных (шестью байтами в режиме измерений периода следования импульсов) и тремя байтами выходных данных. В следующих таблицах показаны входной и выходной образы процесса, при этом в каждый образ попадает по четыре слова. Используется выравнивание по границе слова.

Таблица 399. Интерфейсные модули инкрементного датчика положения 750-634

Входной образ процесса				
Экземпляр	**Байт результата**		**Описание**	
	Старший байт	**Младший байт**		
n	–	S	Не используется	Байт состояния
	D1	D0	Значение счётчика (слово)	
	–	(D2) *)	Не используется	(длительность периода)
	D4	D3	Слово регистра-защёлки	

*) Если в байте управления разрешён режим измерения периода следования импульсов, то этот период выдаётся в виде 24-битного значения, которое хранится в байтах D2, D3 и D4.
Специальные модули представлены 1x6 байтами входных данных и занимают 1 экземпляр класса (0x67).

Выходной образ процесса				
Экземпляр	**Байт результата**		**Описание**	
	Старший байт	**Младший байт**		
n	–	C	Не используется	Байт управления
	D1	D0	Установочное значение счётчика (слово)	
	–	–	Не используется	
	–	–		

Специальные модули представлены 1x6 байтами выходных данных и занимают 1 экземпляр класса (0x68).

750-637

Эти модули отображаются в общей сложности в 6 байтах пользовательских данных во входном и выходном образах процесса (4 байта данных и 2 байта управления / состояния). В следующей таблице показаны входной и выходной образы процесса, при этом в каждый образ попадает по 4 слова. Используется выравнивание по границе слова.

Таблица 400. Интерфейсные модули инкрементного датчика положения 750-637

Входной и выходной образы процесса			
Экземпляр	**Байт результата**		**Описание**
	Старший байт	**Младший байт**	
n	–	C0/S0	Байт управления / состояния, канал 1
	D1	D0	Значение данных, канал 1
n+1	–	C1/S1	Байт управления / состояния, канал 2
	D3	D2	Значение данных, канал 2

Специальные модули представлены 2x3 байтами входных и выходных данных и занимают 2 экземпляра класса (0x67) и 2 экземпляра класса (0x68).

750-635,
753-635

Модули дискретно-импульсного интерфейса отображаются в общей сложности в четырёх байтах пользовательских данных в входном и выходном образах процесса (три байта данных модуля и один байт управления / состояния). В следующей таблице показаны входной и выходной образы процесса, при этом в каждый образ попадает по 2 слова. Используется выравнивание по границе слова.

Таблица 401. Интерфейсные модули инкрементного датчика положения 750-635, 753-635

Входной и выходной образы процесса				
Экземпляр	**Байт результата**		**Описание**	
	Старший байт	**Младший байт**		
n	D0	C0/S0	Байт данных	Байт управления / состояния
	D2	D1	Байты данных	

Специальные модули представлены 1x4 байтами входных и выходных данных и занимают 1 экземпляр класса (0x67) и 1 экземпляр класса (0x68).

13.3.5.8 Модуль контроллера привода постоянного тока

750-636

Модуль контроллера привода постоянного тока отображается в шести байтах в входной и выходной образы процесса. Передаваемые и принимаемые данные хранятся в четырёх входных и выходных байтах (D0 … D3). Для контроля модуля ввода-вывода и привода используются два байта управления (C0, C1) и два байта состояния (S0/S1).

В дополнение к данным о положении во входном образе процесса (D0…D3) можно отобразить расширенную информацию о состоянии (S2…S5). Кроме того, три байта управления (C1…C3) и три байта состояния (S1…S3) используются для управления потоком данных.

Бит 3 байта управления C1 (C1.3) используется для переключения между данными процесса и расширенными байтами состояния во входном образе процесса (ExtendedInfo_ON). Бит 3 байта состояния S1 (S1.3) используется для подтверждения процесса переключения.

Таблица 402. Модуль контроллера привода постоянного тока 750-636

Входной образ процесса				
Экзем-пляр	**Байт результата**		**Описание**	
	Старший байт	**Младший байт**		
n	S1	S0	Байт состояния S1	Байт состояния S0
	D1*) / S3**)	D0*) / S2**)	Актуальное положение*) / расширенный байт состояния S3**)	Актуальное положение (младший байт) / расширенный байт состояния S2**)
	D3*) / S5**)	D2*) / S4**)	Актуальное положение (старший байт) / расширенный байт состояния S3**)	Актуальное положение*) / расширенный байт состояния S4**)

*) ExtendedInfo_ON = «0».
**) ExtendedInfo_ON = «1».

Выходной образ процесса				
Экзем-пляр	Байт результата		Описание	
	Старший байт	Младший байт		
n	C1	C0	Байт управления C1	Байт управления C0
	D1	D0	Уставка положения	Уставка положения (младший байт)
	D3	D2	Уставка положения (старший байт)	Уставка положения

Специальные модули представлены 1x6 байтами входных и выходных данных и занимают 1 экземпляр класса (0x67) и 1 экземпляр класса (0x68).

13.3.5.9 Модуль контроллера шагового двигателя

750-670

Модуль контроллера шагового двигателя 750-670 (RS422 / 24 В / 20 мА) предоставляет контроллеру полевой шины 12-байтовую область входов и выходов образа процесса через один логический канал. Передаваемые и принимаемые данные хранятся в семи выходных байтах (D0…D6) и в семи входных байтах (D0…D6) в зависимости от режима работы.

Выходной байт D0 и входной байт D0 зарезервированы и не выполняют никаких функций.

Один байт управления / состояния модуля ввода-вывода (C0, S0) и три байта управления / состояния приложения (C1.. C3, S1…S3) обеспечивают управление потоком данных.

Переключение между двумя образами процесса осуществляется через бит 5 в байте управления C0 (C0.5). Активация почтового ящика подтверждается битом 5 байта состояния S0 (S0.5).

Таблица 403. Модуль контроллера шагового двигателя 750-670 (RS422 / 24 В / 20 мА)

Входной образ процесса				
Экземпляр	Байт результата		Описание	
	Старший байт	Младший байт		
n	Резерв	S0	Резерв	Байт состояния S0
	D1	D0	Данные процесса*) / почтовый ящик**)	
	D3	D2		
	D5	D4		
	S3	D6	Байт состояния S3	Данные процесса*) / резерв**)
	S1	S2	Байт состояния S1	Байт состояния S2

*) Образ циклического процесса (почтовый ящик отключен)
**) Образ процесса с почтовым ящиком (почтовый ящик активен)

Выходной образ процесса				
Экземпляр	Байт результата		Описание	
	Старший байт	Младший байт		
n	Резерв	C0	Резерв	Байт управления C0
	D1	D0	Данные процесса*) / почтовый ящик**)	
	D3	D2		
	D5	D4		
	C3	D6	Байт управления C3	Данные процесса*) / резерв**)
	C1	C2	Байт управления C1	Байт управления C2

*) Образ циклического процесса (почтовый ящик отключен)
**) Образ процесса с почтовым ящиком (почтовый ящик активен)
Специальные модули представлены 1x12 байтами входных и выходных данных и занимают 1 экземпляр класса (0x67) и 1 экземпляр класса (0x68).

13.3.5.10 Модуль часов реального времени RTC

750-640

Модуль RTC отображается в шести байтах пользовательских данных в входном и выходном образах процесса (четыре байта данных, один байт управления / состояния и один байт идентификатора для команд). В следующей таблице показаны входной и выходной образы процесса, при этом в каждый образ попадает по 3 слова. Используется выравнивание по границе слова.

Таблица 404. Модуль RTC 750-640

Входной и выходной образы процесса				
Экземпляр	**Байт результата**		**Описание**	
	Старший байт	**Младший байт**		
n	ID	C/S	Байт команд	Байт управления / состояния
	D1	D0	Байты данных	
	D3	D2		

Специальные модули представлены 1x6 байтами и занимают 1 экземпляр класса (0x67) и 1 экземпляр класса (0x68).

13.3.5.11 Модуль ведущего устройства (мастера) DALI/DSI 750-641

750-641

Модуль ведущего устройства (мастера) DALI/DSI отображается в общей сложности в шести байтах пользовательских данных в входном и выходном образах процесса (пять байтов данных модуля и один байт управления / состояния). В следующих таблицах показаны входной и выходной образы процесса, при этом в каждый образ попадает по три слова. Используется выравнивание по границе слова.

Таблица 405. Модуль ведущего устройства (мастера) DALI/DSI 750-641

Входной образ процесса				
Экземпляр	**Байт результата**		**Описание**	
	Старший байт	**Младший байт**		
n	D0	S	Ответ DALI	Байт состояния
	D2	D1	Сообщение 3	Адрес DALI
	D4	D3	Сообщение 1	Сообщение 2

Специальные модули представлены 1x6 байтами входных данных и занимают 1 экземпляр класса (0x67).

Выходной образ процесса				
Экземпляр	**Байт результата**		**Описание**	
	Старший байт	**Младший байт**		
n	D0	C	Команда DALI, значение регулирования DSI	Байт управления
	D2	D1	Параметр 2	Адрес DALI
	D4	D3	Расширение команды	Параметр 1

Специальные модули представлены 1x6 байтами выходных данных и занимают 1 экземпляр класса (0x68).

13.3.5.12 Модуль радиоприёмника EnOcean

750-642

Модуль радиоприёмника EnOcean отображается в общей сложности в четырёх байтах пользовательских данных в входном и выходном образах процесса (три байта данных модуля и один байт управления / состояния). В следующих таблицах показаны входной и выходной образы процесса, при этом в каждый образ попадает по два слова. Используется выравнивание по границе слова.

Таблица 406. Модуль радиоприёмника EnOcean 750-642

Входной образ процесса				
Экземпляр	**Байт результата**		**Описание**	
	Старший байт	**Младший байт**		
n	D0	S	Байт данных	Байт состояния
n+1	D2	D1	Байты данных	

Выходной образ процесса				
Экземпляр	**Байт результата**		**Описание**	
	Старший байт	**Младший байт**		
n	–	C	Не используется	Байт управления
n+1	–	–	Не используется	

Специальные модули представлены 2x2 байтами входных и выходных данных и занимают 2 экземпляра класса (0x67) и 2 экземпляра класса (0x68).

13.3.5.13 Модуль ввода-вывода ведущего устройства многоточечной шины MP-Bus

750-643

Модуль ввода-вывода ведущего устройства многоточечной шины MP-Bus отображается в общей сложности в восьми байтах пользовательских данных в входном и выходном образах процесса (шесть байтов данных модуля и два байта управления / состояния). В следующей таблице показаны входной и выходной образы процесса, при этом в каждый образ попадает по 4 слова. Используется выравнивание по границе слова.

Таблица 407. Модуль ввода-вывода ведущего устройства многоточечной шины MP-Bus 750-643

Входной и выходной образы процесса				
Экземпляр	**Байт результата**		**Описание**	
	Старший байт	**Младший байт**		
n	C1/S1	C0/S0	Расширенный байт управления / состояния	Байт управления / состояния
	D1	D0	Байты данных	
	D3	D2		
	D5	D4		

Специальные модули представлены 1x8 байтами входных и выходных данных и занимают 1 экземпляр класса (0x67) и 1 экземпляр класса (0x68).

13.3.5.14 Модуль радиочастотного трансивера *Bluetooth*®

750-644

Размер образа процесса для модуля *Bluetooth*® можно выбирать из значений 12, 24 или 48 байт.

Образ состоит из байта управления (вход) или байта состояния (выход); пустого байта; перезаписываемого почтового ящика с размером 6, 12 или 18 байт (режим 2); и процессных данных *Bluetooth*® размером от 4 до 46 байт.

Таким образом, каждый модуль *Bluetooth*® использует от 12 до 48 байт в образе процесса. Размеры входного и выходного образов процесса всегда одинаковы.

Первый байт – это байт управления / состояния, второй байт остаётся пустым.

Когда почтовый ящик не активен, процессные данные непосредственно следуют за этими байтами. Когда почтовый ящик активен, первые 6, 12 или 18 байт процессных данных перекрываются данными почтового ящика (в зависимости от размера этих данных). Байты в области, следующей за необязательно активным почтовым ящиком, содержат основные данные процесса. Описание внутренней структуры процессных данных *Bluetooth*® можно найти в документации к модулю радиочастотного трансивера *Bluetooth*® 750-644.

Размеры почтового ящика и образа процесса устанавливаются с помощью утилиты ввода в эксплуатацию WAGO-I/O-*CHECK*.

Таблица 408. Модуль радиочастотного трансивера Bluetooth® 750-644

Входной и выходной образы процесса				
Экземпляр	**Байт результата**		**Описание**	
	Старший байт	**Младший байт**		
n	–	C0/S0	Не используется	Байт управления / состояния
	D1	D0	Почтовый ящик (0, 3, 6 или 9 слов) и данные процесса (2–23 слова)	
	D3	D2		
	D5	D4		
	D45	D44		

Данные процесса специального модуля 750-644 (12, 24 или 48 байт) занимают экземпляры классов 0x67 и 0x68.

13.3.5.15 Модуль VIB I/O для мониторинга амплитуды колебаний подшипников качения 750-645

Модули мониторинга амплитуды колебаний подшипников качения VIB I/O отображаются в общей сложности в 12 байтах пользовательских данных во входном и выходном образе процесса (8 байт данных модуля и 4 байта управления / состояния). В следующей таблице показаны входной и выходной образы процесса, при этом в каждый образ попадает по 8 слова.

Используется выравнивание по границе слова.

Таблица 409. Модуль VIB I/O для мониторинга амплитуды колебаний подшипников качения 750-645

Входной и выходной образы процесса				
Экземпляр	**Байт результата**		**Описание**	
	Старший байт	**Младший байт**		
n	–	C0/S0	Не используется	Байт управления / состояния (лог. канал 1, вход датчика 1)
	D1	D0	Байты данных (лог. канал 1, вход датчика 1)	
n+1	–	C1/S1	Не используется	Байт управления / состояния (лог. канал 2, вход датчика 2)
	D3	D2	Байты данных (лог. канал 2, вход датчика 2)	
n+2	–	C2/S2	Не используется	Байт управления / состояния (лог. канал 3, вход датчика 1)
	D5	D4	Байты данных (лог. канал 3, вход датчика 3)	
n+3	–	C3/S3	Не используется	Байт управления / состояния (лог. канал 4, вход датчика 2)
	D7	D6	Байты данных (лог. канал 4, вход датчика 2)	

Специальные модули представлены 4x3 байтами входных и выходных данных и занимают 4 экземпляра класса (0x67) и 4 экземпляра класса (0x68).

13.3.5.16 Модуль ввода-вывода ведущего устройства AS-Interface

750-655

Для образа процесса модуля ввода-вывода ведущего устройства AS-Interface можно выбрать фиксированный размер 12, 20, 24, 32, 40 или 48 байт.

Он состоит из байта управления или состояния, почтового ящика размером 0, 6, 10, 12 или 18 байт и процессных данных интерфейса AS, занимающих от 0 до 32 байт.

Модуль ввода-вывода ведущего устройства AS-Interface занимает в общей сложности от 6 до 24 слов в входном и выходном образах процесса. Используется выравнивание по границе слова.

Первое слово на входе и выходе, относящееся к модулю ввода-вывода ведущего устройства AS-Interface, содержит байт управления / состояния и один пустой (нулевой) байт.

За ними следуют данные почтового ящика, причём почтовый ящик постоянно перезаписывается (режим 1).

В режиме работы с отключенным почтовым ящиком (режим 2) за ними следуют данные почтового ящика и циклические данные процесса.

В последующих словах содержатся остальные данные процесса.

Размеры почтового ящика и образа процесса устанавливаются с помощью утилиты ввода в эксплуатацию WAGO-I/O-*CHECK*.

Таблица 410. Модуль ввода-вывода ведущего устройства AS-Interface 750-655

Входной и выходной образы процесса				
Экземпляр	**Байт результата**		**Описание**	
	Старший байт	**Младший байт**		
n	–	C0/S0	Не используется	Байт управления / состояния
	D1	D0	Почтовый ящик (0, 3, 6 или 9 слов) и данные процесса (0-16 слов)	
	D3	D2		
	D5	D4		
	…	…		
	D45	D44		

Специальные модули представлены 1x12…48 байтами входных и выходных данных и занимают 1 экземпляр класса (0x67) и 1 экземпляр класса (0x68).

13.3.6 Системные модули

13.3.6.1 Системные модули с диагностикой

750-610, -611

Эти модули выдают два бита диагностической информации во входной образ процесса для мониторинга состояния внутреннего источника питания.

Таблица 411. Системные модули с диагностикой 750-610, -611

Входной образ процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
						Бит диагностики S2 Предохранитель	Бит диагностики S1 Предохранитель

Системные модули занимают 2 экземпляра класса (0x65).

13.3.6.2 Модули двоичных заполнителей

750-622

Модули двоичных заполнителей могут, по выбору, выполнять функции двухканальных модулей дискретного ввода или вывода, занимая, в зависимости от выбранного режима, 1, 2, 3 или 4 бита на канал. При этом во входном и выходном образах процесса они занимают 2, 4, 6 или 8 бит соответственно.

Таблица 412. Модуль двоичных заполнителей 750-622 (работающий аналогично двухканальному модулю дискретного ввода)

Входной и выходной образы процесса							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
(Бит данных DI 8)	(Бит данных DI 7)	(Бит данных DI 6)	(Бит данных DI 5)	(Бит данных DI 4)	(Бит данных DI 3)	Бит данных DI 2	Бит данных DI 1

Модули двоичных заполнителей занимают 2, 4, 6 или 8 экземпляров класса (0x65) или класса (0x66).

14 Примеры применения

14.1 Тестирование работы протокола MODBUS и узла полевой шины

Для проверки работы узла полевой шины необходимо иметь ведущее (мастер) устройство MODBUS. Эту функцию может выполнять компьютерное приложение. Различные производители предлагают широкий выбор таких приложений, некоторые из которых можно загрузить из интернета в виде бесплатных демо-версий.

В частности, для проверки узла полевой шины Ethernet TCP/IP подходит программа **ModScan** компании Win-Tech.

ИНФОРМАЦИЯ

Дополнительная информация

Бесплатную демо-версию программы ModScan32 и другие утилиты от Win-Tech можно найти в интернете по адресу: http://www.win-tech.com/html/demos.htm

ModScan32 представляет собой приложение Windows, работающее в качестве ведущего устройства MODBUS.
Эта программа позволяет получить доступ к точкам обмена данными подключенного узла полевой шины Ethernet TCP/IP и выполнить нужные изменения.

ИНФОРМАЦИЯ

Дополнительная информация

Описание примеров использования данного приложения можно найти по адресу: http://www.win-tech.com/html/modscan32.htm

14.2 Визуализация и управление с помощью программного обеспечения SCADA

В этой главе даётся общее представление об использовании каплера / контроллера полевой шины WAGO ETHERNET для визуализации и управления процессами с помощью стандартного программного обеспечения SCADA пользователя.
Программное обеспечение SCADA используется для визуализации производственных процессов. На рынке имеется множество программ SCADA от различных разработчиков.

ИНФОРМАЦИЯ

Дополнительная информация

Богатый выбор ПО SCADA можно найти, например, по адресу: http://www.abpubs.demon.co.uk/scadasites.htm

SCADA – это сокращение Supervisory Control and Data Acquisition (диспетчерское управление и сбор данных).
Этот ориентированный на пользователя программный инструмент используется в качестве производственной информационной системы в таких областях, как автоматизация производства и управление технологическим процессом.

Системы SCADA используются для визуализации и мониторинга, доступа к данным, записи трендов, обработки событий и аварийных сигналов, анализа технологических процессов и целенаправленного вмешательства в них (т.е. управления).

Узел полевой шины WAGO ETHERNET предоставляет требуемые значения входных и выходных данных процесса.

ПРИМЕЧАНИЕ

ПО SCADA должно содержать драйвер устройства MODBUS и поддерживать функции MODBUS/TCP!

Выбирая подходящее ПО SCADA убедитесь, что в нём имеется драйвер устройства MODBUS и поддерживаются функции MODBUS/TCP для работы с каплером.

Программы визуализации с драйверами устройств MODBUS поставляются, например, компаниями Wonderware, National Instruments, Think & Do или Kepware Inc.; некоторые из программ доступны в интернете в демо-версиях.

Каждая их этих программ имеет свои особенности.

Тем не менее, далее описаны несколько основных шагов, демонстрирующих принцип разработки приложения с использованием узла полевой шины WAGO ETHERNET и ПО SCADA:

1. Загрузите драйвер MODBUS ETHERNET и выберите из списка опций MODBUS ETHERNET.
2. Присвойте IP-адрес узлу полевой шины.

В этом месте некоторые программы позволяют пользователю присвоить узлу псевдоним, например, назвать узел «Measuring data» (Данные измерений). Это позволит адресовать узел по имени.

3. Создайте графический объект, например, переключатель (дискретный) или потенциометр (аналоговый).
4. Этот объект отобразится в рабочей области экрана.
5. Свяжите объект с нужной точкой ввода-вывода данных узла, введя следующие параметры:
   - адрес узла (IP-адрес или псевдоним);
   - требуемый код функции MODBUS (чтение/запись регистра/бита);
   - MODBUS-адрес выбранного канала.

Вводимые данные зависят от программы.

В зависимости от пользовательского приложения, MODBUS-адрес модуля ввода-вывода может быть представлен числом до 5 разрядов.

Пример кода функции MODBUS

В SCADA-программе Lookout компании National Instruments функции MODBUS кодируются 6 цифрами: первая цифра представляет таблицу MODBUS (0, 1, 3 или 4) и, неявным образом, код функции (см. таблицу ниже):

Таблица 413. Таблица MODBUS и коды функций

Таблица MODBUS	Код функции MODBUS	
0	FC1 или FC15	Считывание входных битов или запись нескольких выходных битов
1	FC2	Считывание нескольких входных битов
3	FC4 или FC16	Считывание нескольких входных регистров или запись нескольких выходных регистров
4	FC3	Считывание нескольких входных регистров

Следующие пять разрядов определяют номер канала (начиная с 1) пронумерованных дискретных или аналоговых входных или выходных каналов.

Примеры:

- Считывание первого дискретного канала: например, 0 0000 1
- Считывание второго аналогового канала: например, 3 0000 2

Пример применения:

Таким образом, чтобы считать данные дискретного входного канала 2 вышеуказанного узла «Measuring data» (Данные измерений), нужно ввести «Measuring data. 0 0000 2».

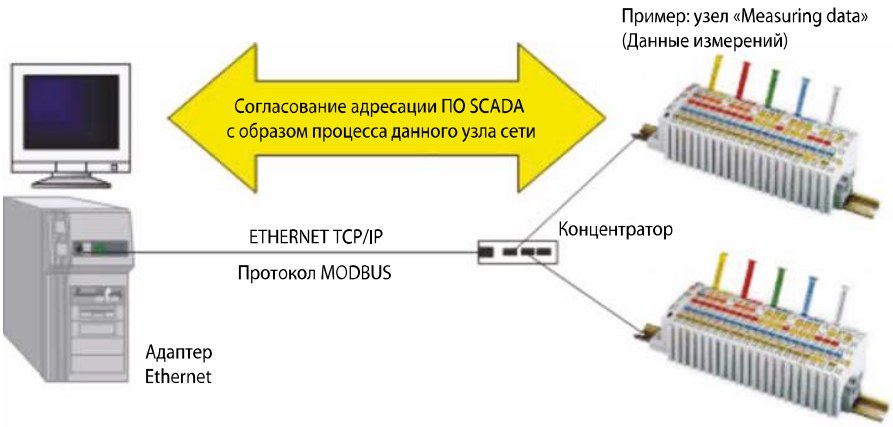


Рис. 82. Пример для ПО SCADA с драйвером MODBUS

ИНФОРМАЦИЯ

Дополнительная информация

Подробное описание работы с конкретным программным обеспечением SCADA приводится в его руководстве пользователя.

15 Применение во взрывоопасных средах

Система **WAGO-I/O-SYSTEM 750** (электрооборудование) предназначена для использования во взрывоопасных средах, отвечающих условиям зоны 2.

Далее по тексту будут определены основные понятия и требования взрывобезопасности. Если модуль ввода-вывода имеет необходимую аттестацию или относится к сфере применения директивы ATEX, то следует обратить особое внимание на отдельные подразделы раздела «Правила монтажа».

15.1 Примеры маркировки

15.1.1 Маркировка для Европы согласно требований CENELEC и IEC

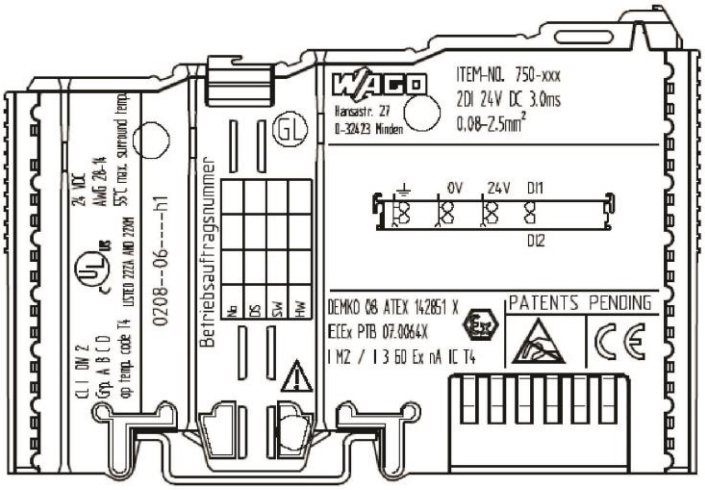


Рис. 83. Пример боковой маркировки для модулей ввода-вывода, аттестованных по ATEX и IEC Ex по нормам CENELEC и IEC

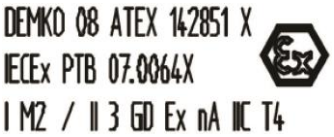


Рис. 84. Увеличенный фрагмент текста. Пример маркировки для модулей ввода-вывода, сертифицированных по ATEX и IEC Ex в соответствии с требованиями CENELEC и IEC

Таблица 414. Описание примера маркировки для модулей ввода-вывода, сертифицированных по ATEX и IEC Ex в соответствии с требованиями CENELEC и IEC

Напечатанный текст	Описание
DEMKO 08 ATEX 142851 X IECExPTB 07.0064X	Орган сертификации и/или номер сертификата испытаний
I M2 / II 3 GD	Группа взрывозащиты и категория оборудования
Ex nA	Ex – общее обозначение взрывозащищенного оборудования, nA – используются компоненты, не производящие дугу или искрение
IIC	Группа взрывоопасности газообразной смеси
T4	Температурный класс

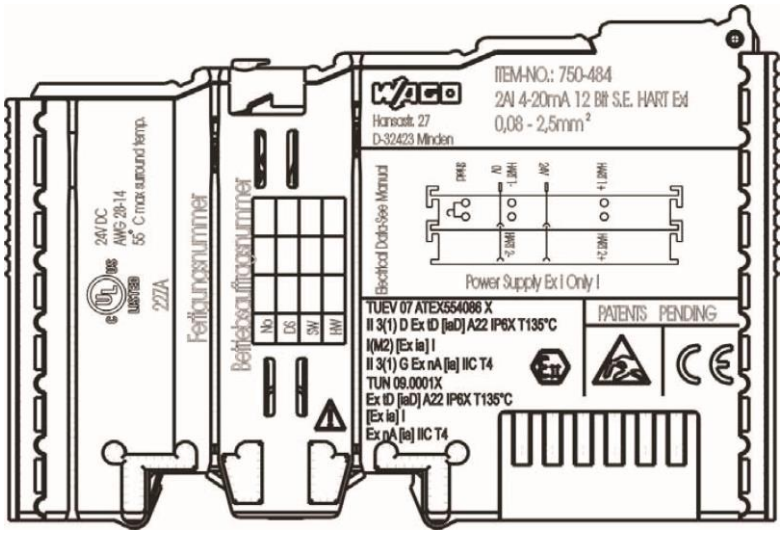


Рис. 85. Пример боковой маркировки для модулей ввода-вывода, сертифицированных по Ex i и IEC Ex i в соответствии с требованиями CENELEC и IEC

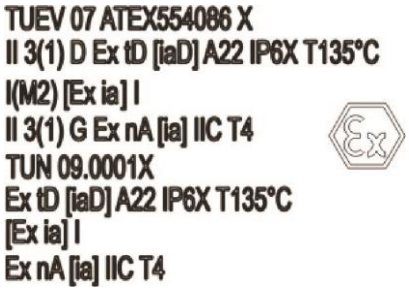


Рис. 86. Увеличенный фрагмент текста. Пример маркировки для модулей ввода-вывода, аттестованных по Ex i и IEC Ex i в соответствии с требованиями CENELEC и IEC

Таблица 415. Описание примера маркировки для взрывозащищенных модулей ввода-вывода, аттестованных по Ex i и IEC Ex i в соответствии с требованиями CENELEC и IEC

Текст маркировки	Описание
TUV 07 ATEX 554086 X TUN 09.0001X	Орган сертификации и/или номер сертификата испытаний
Пыль	
II	Группа оборудования: кроме шахт
3(1)D	Категория оборудования: зона 22 (как устройство), зона 20 (как узел устройства)
Ex	Общее обозначение взрывозащищенного оборудования
tD	Защита, обеспечиваемая оболочкой
[iaD]	Аттестована как «пыленепроницаемая искробезопасная»
A22	Температура поверхности определена по процедуре A, разрешено использование в зоне 22
IP6X	Пыленепроницаемая (полная защита от пыли)
T 135°C	Максимально допустимая температура оболочки (без отложений пыли)
Шахты	
I	Группа оборудования: для шахт
(M2)	Категория оборудования: высокая степень взрывобезопасности
[Ex ia]	Взрывозащищенное оборудование (Ex) и маркировка категории искробезопасности (ia): опасная ситуация не может возникнуть при нормальной эксплуатации при помехах на линии и при любой комбинации двух возможных неисправностей
I	Группа оборудования: для шахт
Газы	
II	Группа оборудования: кроме шахт
3(1)G	Категория оборудования: зона 2 (как устройство), зона 0 (как часть устройства)
Ex	Маркировка взрывозащиты
nA	Тип защиты: искробезопасное технологическое оборудование
[ia]	Маркировка категории искробезопасности (ia): опасная ситуация не может возникнуть при нормальной эксплуатации при помехах на линии и при любой комбинации двух возможных неисправностей
IIC	Группа взрывоопасности газообразной смеси
T4	Температурный класс: максимально допустимая температура поверхности 135 °C

15.2.1 Маркировка для США и Канады по стандарту NEC 500

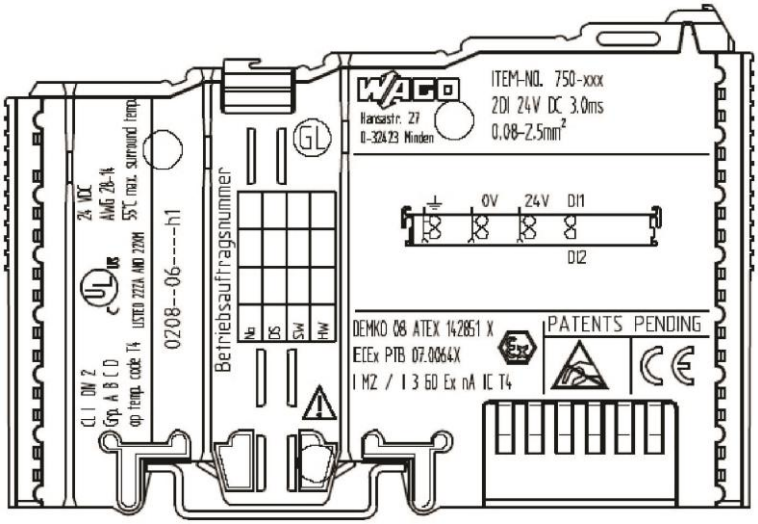


Рис. 87. Пример боковой маркировки модулей ввода-вывода по стандарту NEC 500

Рис. 88. Увеличенный фрагмент текста. Пример маркировки модулей ввода-вывода по стандарту NEC 500

Таблица 416. Описание примера маркировки модулей ввода-вывода по стандарту NEC 500

Напечатанный текст	Описание
CL 1	Группа взрывозащиты (категория условий эксплуатации)
DIV 2	Место применения (зона)
Grp. ABCD	Группа взрывоопасности (группа газов)
Optemp code T4	Температурный класс

15.2 Правила монтажа

В **Федеративной Республике Германии** необходимо руководствоваться различными национальными нормативами монтажа электрооборудования во взрывоопасных средах. Основой для них служат правила безопасности на производстве, являющиеся национальной редакцией европейской директивы 99/92/E6. Они дополняются стандартом EN 60079-14, устанавливающим правила монтажа. Кроме того, необходимо соблюдать следующие нормативы VDE.

Таблица 417. Правила монтажа электрооборудования VDE, действующие в Германии

DIN VDE 0100	Монтаж электроустановок с номинальным напряжением до 1000 В
DIN VDE 0101	Монтаж электроустановок с номинальным напряжением свыше 1 кВ
DIN VDE 0800	Монтаж и эксплуатация телекоммуникационных установок, включая оборудование для обработки информации
DIN VDE 0185	Системы молниезащиты

В **США** и **Канаде** действуют собственные нормативы. Далее приводятся наименования этих нормативов.

Таблица 418. Правила монтажа, действующие в США и Канаде

NFPA 70	Национальный электротехнический кодекс, статья 500 «Взрывоопасные зоны»
ANSI/ISA-RP 12.6-1987	Рекомендованные правила эксплуатации
C22.1	Электротехнические нормы и правила Канады

ЗАМЕЧАНИЕ

Обратите внимание на следующие разделы

При использовании электрооборудования системы WAGO-I/OSYSTEM 750 во взрывоопасной среде обязательно соблюдайте перечисленные ниже требования.

15.2.1 Специальные требования безопасности ATEX и IECEx (по стандартам DEMKO 08 ATEX 142851X и IECExPTB 07.0064)

Независимые от полевой шины модули ввода-вывода WAGO-I/O-SYSTEM 750-…/…-…, необходимо устанавливать в среде со степенью загрязнения 2 или лучше. Модули ввода-вывода следует устанавливать внутри оболочки (шкафа/корпуса) со степенью защиты не хуже IP54, соблюдая следующие исключения:

- Модули ввода-вывода 750-440, 750-609 и 750-611 необходимо помещать в оболочку со степенью защиты не хуже IP64.
- Модули ввода-вывода 750-540 для работы в цепях 230 В переменного тока необходимо помещать в оболочку со степенью защиты не хуже IP64.
- Модули ввода-вывода 750-440 могут использоваться в цепях с напряжением до 120 В переменного тока.

При эксплуатации в атмосфере со взрывоопасной пылью все устройства и оболочка должны быть полностью испытаны на соответствие требованиям стандартов МЭК 61241-0:2004 и МЭК 61241-1:2004.

Для эксплуатации в шахтах оборудование должно устанавливаться в оболочке в соответствии со стандартами EN 60079-0: 2006 и EN 60079-1: 2007.

Устанавливать, добавлять, удалять или заменять модули ввода-вывода, разъёмы полевой шины или предохранители разрешено только при отключённом питании системы ввода-вывода и полевых устройств или отсутствии взрывоопасной атмосферы.

Пользоваться DIP-переключателями, микропереключателями кодов и потенциометрами, подсоединенными к модулю ввода-вывода, можно только при отсутствии взрывоопасной атмосферы.

Модуль ввода-вывода 750-642 разрешается использовать только в комплекте с антенной 758-910 при длине кабеля не более 2,5 м.

Цепи питания должны иметь защиту от коммутационных помех, чтобы номинальное напряжение не превышалось более чем на 40 %.

Допустимый диапазон рабочей температуры окружающей среды от 0 до +55 °C.

15.2.2 Специальные условия безопасной эксплуатации (согласно требованиям сертификата ATEX TÜV 07 ATEX 554086 X)

1. Для эксплуатации в качестве устройств Gc или Dc (во взрывоопасной зоне 2 или 22) независимые от полевой шины модули ввода-вывода системы WAGO-I/O-SYSTEM 750-*** должны быть установлены в оболочке, удовлетворяющей требованиям действующих стандартов (см. маркировку): EN 60079-0, EN 60079-11, EN 60079-15, EN 61241-0 и EN 61241-1. Чтобы обеспечить соответствие требованиям группы оборудования I и категории M2, устройство должно быть установлено в оболочке, соответствующей стандартам EN 60079-0 и EN 60079-1, и имеющей степень защиты IP64. Соответствие этим требованиям и правильность установки устройств в корпус или шкаф управления должны быть сертифицированы по ExNB.
2. Если интерфейсные схемы работают без каплера полевой шины типа 750-3../…-… (DEMKO 08 ATEX 142851 X), то следует принять внешние меры против переходных помех, чтобы напряжение не превышало номинальное значение более чем на 40 %.
3. Пользоваться DIP-переключателями, переключателями двоичных кодов и потенциометрами, подключенными к модулю ввода-вывода, можно только вне взрывоопасной атмосферы.
4. Подключение и отключение цепей, не являющихся искробезопасными, разрешено только во время монтажа, технического обслуживания или ремонта. Выполнять монтаж, техническое обслуживание и ремонт во взрывоопасной атмосфере запрещается. Это требование распространяется, в частности, на интерфейс карты CF, разъём USB, соединение с полевой шиной, интерфейс для настройки и программирования, антенный разъём, разъём D-Sub и интерфейс Ethernet. Эти интерфейсы не имеют ограничений по количеству пропускаемой через них энергии и не являются искробезопасными. За эксплуатацию этих схем отвечает оператор.
5. Для устройств 750-606, 750-625/000-001, 750-487/003-000, 750-484 и 750-633 необходимо учитывать следующее: интерфейсные схемы должны иметь категорию перенапряжения I/II/III (цепи без сетевого питания или с сетевым питанием) по стандарту EN 60664-1.
6. Для устройства 750-601 необходимо учесть следующее: запрещается вынимать или заменять предохранитель при включенном питании.
7. Допустимый диапазон температуры окружающей среды: 0 °C ≤ T_a ≤ +55 °C (подробнее см. в сертификате).
8. Рядом с устройством следует разместить следующие предупредительные надписи:

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не извлекайте и не меняйте предохранитель при включенном питании!
Запрещается извлекать или заменять предохранитель при включенном питании.

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не разъединяйте модули при включенном питании!
Запрещается разъединять модули при включенном питании!

⚠ ВНИМАНИЕ!

Разъединяйте модули только во взрывобезопасной атмосфере!
Запрещается разъединять модули во взрывоопасной атмосфере!

15.2.3 Специальные условия безопасной эксплуатации (согласно требованиям сертификата IEC-ExTUN 09.0001 X)

1. Для эксплуатации в качестве устройств Dc или Gc (во взрывоопасной зоне 2 или 22) независимые от полевой шины модули ввода-вывода системы WAGO-I/O-SYSTEM 750-*** должны быть установлены в оболочке, удовлетворяющей требованиям действующих стандартов (см. маркировку) МЭК 60079-0, МЭК 60079-11, МЭК 60079-15, IMЭК 61241-0 и МЭК 61241-1. Чтобы обеспечить соответствие требованиям группы оборудования I и категории M2, устройство должно быть установлено в оболочке, соответствующей стандартам МЭК 60079-0 и МЭК 60079-1 и обеспечивающей защиту степени IP64. Соответствие этим требованиям и правильность установки устройств в корпус или шкаф управления должны быть сертифицированы по ExCB.
2. Следует принять внешние меры против переходных помех, чтобы напряжение не превышало номинальное значение более чем на 40 %.
3. Пользоваться DIP-переключателями, переключателями двоичных кодов и потенциометрами, подключенными к модулю ввода-вывода, можно только вне взрывоопасной атмосферы.
4. Подключение и отключение цепей, не являющихся искробезопасными, допускается только во время монтажа, технического обслуживания или ремонта. Выполнять монтаж, техническое обслуживание и ремонт во взрывоопасной атмосфере запрещается. Это требование распространяется, в частности, на интерфейс карты CF, разъём USB, соединение с полевой шиной, интерфейс для настройки и программирования, антенный разъём, разъём D-Sub и интерфейс Ethernet. Эти интерфейсы не имеют ограничений по количеству пропускаемой через них энергии и не являются искробезопасными. За эксплуатацию этих схем отвечает оператор.
5. Для устройств 750-606, 750-625/000-001, 750-487/003-000, 750-484 и 750-633 необходимо учитывать следующее: интерфейсные схемы должны иметь категорию перенапряжения I/II/III (цепи без сетевого питания или с сетевым питанием) по стандарту МЭК 60664-1.
6. Для устройства 750-601 необходимо учесть следующее: запрещается вынимать или заменять предохранитель при включённом питании.
7. Допустимый диапазон температуры окружающей среды: 0 °C ≤ Ta ≤ +55 °C (подробнее см. в сертификате).
9. Рядом с устройством следует разместить следующие предупредительные надписи:

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не извлекайте и не меняйте предохранитель при включенном питании!
Если питание устройства включено, на извлекайте и не меняйте предохранитель.

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не разъединяйте модули при включенном питании!
Запрещается разъединять модули при включенном питании!

⚠ ВНИМАНИЕ!

Разъединяйте модули только во взрывобезопасной атмосфере!
Запрещается разъединять модули во взрывоопасной атмосфере!

15.2.4 Требования ANSI/ISA 12.12.01

Данное оборудование предназначено для использования только во взрывоопасных зонах класса I, раздела 2, групп A, B, C и D или во взрывобезопасной среде.

Оно должно монтироваться в оболочке, которую можно открыть только с помощью инструмента.

⚠ ВНИМАНИЕ!

Опасность взрыва!
Существует опасность взрыва, поскольку при замене компонентов может быть нарушено соответствие требованиям класса I, раздела 2.

⚠ ВНИМАНИЕ!

Отсоединяйте устройство при выключенном питании и только во взрывобезопасной атмосфере!
Не отсоединяйте устройство, пока не убедитесь, что все цепи питания обесточены или атмосфера в месте расположения разъёмов и предохранителей взрывобезопасна. При использовании предохранителей необходимо обеспечить выполнение следующего требования: рядом с местом установки оборудования необходимо установить выключатель, обесточивающий предохранитель.

Для устройств с портами Ethernet:
подключать эти порты разрешается только к локальной сети, подключать к коммуникационным сетям запрещается.

⚠ ВНИМАНИЕ!

Используйте модуль 750-642 только с антенным модулем 758-910!
Используйте модуль 750-642 только с антенным модулем 758-910.

Только для каплеров / контроллеров и модулей ввода-вывода исполнения ECO: сервисный разъём предназначен только для временного подключения с целью конфигурирования. Не подключайте и не отключайте этот разъём во взрывоопасной атмосфере. Подключение или отключение во взрывоопасной атмосфере может привести к взрыву.

⚠ ВНИМАНИЕ!

Устройства с плавкими предохранителями не должны устанавливаться в цепях, подверженных перегрузкам!
Устройства с плавкими предохранителями не должны устанавливаться в цепях, подверженных перегрузкам, например, в цепях питания двигателей!

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не подключайте и не отключайте SD-карту в местах, где возможна взрывоопасная концентрация легковоспламеняемых газов или паров!
Не подключайте и не отключайте SD-карту при включенном питании в местах, где существует опасность высокой концентрации легковоспламеняемых газов или паров!

ИНФОРМАЦИЯ

Дополнительная информация

Мы можем выслать сертификат по запросу. Кроме того, изучите информацию, представленную в листе технических данных модуля. Руководство по эксплуатации, содержащее специальные условия безопасного использования, должно храниться в месте, легко доступном для пользователя.

16 Приложение

16.1 Группы MIB II

16.1.1 Группа System

Группа System (система) содержит общую информацию о каплере / контроллере.

Таблица 419. MIB II – группа System

Идентификатор	Запись	Доступ	Описание
1.3.6.1.2.1.1.1	sysDescr	R	Идентификационные данные устройства. Объект имеет фиксированный код (например, «WAGO 750-841»).
1.3.6.1.2.1.1.2	sysObjectID	R	Идентификационные данные производителя.
1.3.6.1.2.1.1.3	sysUpTime	R	Время (в сотых долях секунды), прошедшее с момента последнего перезапуска контроллера.
1.3.6.1.2.1.1.4	sysContakt	R/W	Идентификационные и контактные данные системного администрратора.
1.3.6.1.2.1.1.5	sysName	R/W	Имя устройства, присвоенное администратором.
1.3.6.1.2.1.1.6	sysLocation	R/W	Данные о физическом расположении узла.
1.3.6.1.2.1.1.7	sysServices	R	Количество служб данного каплера / контроллера.

16.1.2 Группа Interface

Группа Interface содержит информацию и статистические данные об интерфейсах устройства.

В этой группе имеется описание интерфейса Ethernet каплера / контроллера, информация о типе и состоянии физических портов Ethernet.

Таблица 420. MIB II – группа Interface

Идентификатор	Запись	Доступ	Описание
1.3.6.1.2.1.2.1	ifNumber	R	Количество сетевых интерфейсов в данной системе.
1.3.6.1.2.1.2.2	ifTable	–	Список сетевых интерфейсов.
1.3.6.1.2.1.2.2.1	ifEntry	–	Запись сетевого интерфейса.
1.3.6.1.2.1.2.2.1.1	ifIndex	R	Уникальное значение для каждого интерфейса.
1.3.6.1.2.1.2.2.1.2	ifDescr	R	Имя производителя, название продукта и версия аппаратного интерфейса: например, WAGO Kontakttechnik GmbH 750-841: Rev 1.0.
1.3.6.1.2.1.2.2.1.3	ifType	R	Описание типа интерфейса. ETHERNET CSMA/CD = 6 Software Loopback = 24
1.3.6.1.2.1.2.2.1.4	ifMtu	R	Максимальный размер блока передачи (MTU), т.е. максимальная длина пакета, который может быть передан через этот интерфейс.
1.3.6.1.2.1.2.2.1.5	ifSpeed	R	Скорость интерфейса в битах в секунду.
1.3.6.1.2.1.2.2.1.6	ifPhysAddress	R	Физический адрес интерфейса. Например, для порта Ethernet эта запись содержит MAC-адрес.
1.3.6.1.2.1.2.2.1.7	ifAdmin-Status	R/W	Заданное состояние интерфейса. Возможные значения параметра: up (1): готов к работе на передачу и приём; down (2): интерфейс выключен; testing (3): интерфейс работает в тестовом режиме.
1.3.6.1.2.1.2.2.1.8.	ifOperStatus	R	Текущее рабочее состояние интерфейса.
1.3.6.1.2.1.2.2.1.9.	ifLastChange	R	Значение времени sysUpTime в момент последнего изменения состояния.
1.3.6.1.2.1.2.2.1.10	ifInOctets	R	Общее количество байтов, принятых через интерфейс.
1.3.6.1.2.1.2.2.1.11	fInUcastPkts	R	Количество принятых одноадресных пакетов, доставленных на верхний уровень.
1.3.6.1.2.1.2.2.1.12	ifInNUcastPkts	R	Количество принятых широковещательных и многоадресных пакетов, доставленных на верхний уровень.
1.3.6.1.2.1.2.2.1.13	ifInDiscards	R	Количество пакетов, которые были отброшены даже при отсутствии обнаруженных ошибок.
1.3.6.1.2.1.2.2.1.14	ifInErrors	R	Количество принятых пакетов, содержащих ошибки, препятствующих доставке пакетов на верхний уровень.

Таблица 420. MIB II – группа Interface

Идентификатор	Запись	Доступ	Описание
1.3.6.1.2.1.2.2.1.15	IfInUnknownProtos	R	Количество принятых пакетов, отправленных на неизвестный или не поддерживаемый номер порта.
1.3.6.1.2.1.2.2.1.16	ifOutOctets	R	Общее количество байтов, отправленных через интерфейс.
1.3.6.1.2.1.2.2.1.17	ifOutUcastPkts	R	Количество исходящих одноадресных пакетов, доставленных на верхний уровень.
1.3.6.1.2.1.2.2.1.18	ifOutNUcastPkts	R	Количество исходящих широковещательных и многоадресных пакетов, доставленных на верхний уровень.
1.3.6.1.2.1.2.2.1.19	ifOutDiscards	R	Количество пакетов, которые были отброшены даже при отсутствии обнаруженных ошибок.
1.3.6.1.2.1.2.2.1.20	ifOutErrors	R	Количество пакетов, которые не могли быть переданы из-за ошибок.

16.1.3 Группа IP

Группа IP содержит информацию о связи по протоколу IP.

Таблица 421. MIB II – группа IP

Идентификатор	Запись	Доступ	Описание
1.3.6.1.2.1.4.1	ipForwarding	R/W	1: хост является маршрутизатором; 2: хост не является маршрутизатором.
1.3.6.1.2.1.4.2	ipDefaultTTL	R/W	Значение поля Time-To-Live (время жизни) каждой IP-дейтаграммы по умолчанию.
1.3.6.1.2.1.4.3	ipInReceives	R	Количество принятых IP-кадров, включая принятые с ошибкой.
1.3.6.1.2.1.4.4	ipInHdrErrors	R	Количество принятых IP-кадров с ошибками в заголовке.
1.3.6.1.2.1.4.5	ipInAddrErrors	R	Количество принятых IP-кадров с неправильным IP-адресом.
1.3.6.1.2.1.4.6	ipForwDatagrams	R	Количество IP-кадров, принятых и отправленных дальше по маршруту.
1.3.6.1.2.1.4.7	ipUnknownProtos	R	Количество принятых IP- кадров с неизвестным типом протокола.
1.3.6.1.2.1.4.8	ipInDiscards	R	Количество принятых IP- кадров, которые были отклонены, хотя нарушений не наблюдалось.
1.3.6.1.2.1.4.9	ipInDelivers	R	Количество принятых IP- кадров, отправленных на верхний уровень протокола.
1.3.6.1.2.1.4.10	ipOutRequests	R	Количество отправленных IP- кадров.
1.3.6.1.2.1.4.11	ipOutDiscards	R	Количество отклонённых IP- кадров, которые было необходимо отправить.
1.3.6.1.2.1.4.12	ipOutNoRoutes	R	Количество отправленных IP- кадров, отклонённых по причине некорректной маршрутной информации.
1.3.6.1.2.1.4.13	ipReasmTimeout	R	Минимальный интервал времени до повторной сборки фрагментов IP- кадров.
1.3.6.1.2.1.4.14	ipReasmReqds	R	Минимальное количество IP-фрагментов, полученных для сборки и дальнейшей пересылки.
1.3.6.1.2.1.4.15	ipReasmOKs	R	Количество успешно собранных IP- кадров.
1.3.6.1.2.1.4.16	ipReasmFails	R	Количество IP- кадров, которые не удалось собрать.
1.3.6.1.2.1.4.17	ipFragOKs	R	Количество IP- кадров, которые были успешно фрагментированы и отправленных по назначению.
1.3.6.1.2.1.4.18	ipFragFails	R	Количество IP- кадров, которые требовалось фрагментировать, но это оказалось невозможным, потому что в их заголовке был установлен флаг “запрет фрагментирования”.
1.3.6.1.2.1.4.19	ipFragCreates	R	Количество созданных фрагментов IP- кадров.
1.3.6.1.2.1.4.20	ipAddrTable	–	Таблица всех IP-адресов каплера / контроллера.
1.3.6.1.2.1.4.20.1	ipAddrEntry	–	Адресная информация для записи.
1.3.6.1.2.1.4.20.1.1	ipAdEntAddr	R	IP-адрес, соответствующий адресной информации записи.
1.3.6.1.2.1.4.20.1.2	ipAdEntIfIndex	R	Индекс интерфейса.
1.3.6.1.2.1.4.20.1.3	ipAdEntNetMask	R	Маска подсети, связанная с данной записью.
1.3.6.1.2.1.4.20.1.4	ipAdEntBcastAddr	R	Значение младшего бита в широковещательном IP-адресе.
1.3.6.1.2.1.4.20.1.5	IpAdEntReasmMaxSize	R	Размер самого большого IP-кадра, который можно дефрагментировать (собрать заново).
1.3.6.1.2.1.4.23	ipRoutingDiscards	R	Количество удалённых маршрутных записей.

16.1.4 Группа IpRoute Table

В группе IpRoute Table содержится информация о таблице маршрутизации каплера / контроллера.

Таблица 422. MIB II – группа IpRoute Table

Идентификатор	Запись	Доступ	Описание
1.3.6.1.2.1.4.21	ipRouteTable	–	Таблица IP-маршрутизации.
1.3.6.1.2.1.4.21.1	ipRouteEntry	–	Запись о маршруте к конкретному пункту назначения.
1.3.6.1.2.1.4.21.1.1	ipRouteDest	R/W	Адрес назначения в маршрутной записи.
1.3.6.1.2.1.4.21.1.2	ipRouteIfIndex	R/W	Индекс интерфейса, являющегося следующим пунктом назначения маршрута.
1.3.6.1.2.1.4.21.1.3	ipRouteMetric1	R/W	Первичный маршрут к таргет-системе.
1.3.6.1.2.1.4.21.1.4	ipRouteMetric2	R/W	Альтернативный маршрут к таргет-системе.
1.3.6.1.2.1.4.21.1.5	ipRouteMetric3	R/W	Альтернативный маршрут к таргет-системе.
1.3.6.1.2.1.4.21.1.6	ipRouteMetric4	R/W	Альтернативный маршрут к таргет-системе.
1.3.6.1.2.1.4.21.1.7	ipRouteNextHop	R/W	IP-адрес маршрутизатора следующего участка маршрута.
1.3.6.1.2.1.4.21.1.8	ipRouteType	R/W	Тип маршрута.
1.3.6.1.2.1.4.21.1.9	ipRouteProto	R	Механизм построения маршрута (протокол маршрутизации).
1.3.6.1.2.1.4.21.1.10	ipRouteAge	R/W	Количество секунд с момента последнего обновления или успешной проверки правильности маршрута.
1.3.6.1.2.1.4.21.1.11	ipRouteMask	R/W	Маска подсети для данной записи.
1.3.6.1.2.1.4.21.1.12	ipRouteMetric5	R/W	Альтернативный маршрут к таргет-системе.
1.3.6.1.2.1.4.21.1.13	ipRouteInfo	R/W	Ссылка на специальную базу MIB.

16.1.5 Группа ICMP

Таблица 423. MIB II – группа ICMP

Идентификатор	Запись	Доступ	Описание
1.3.6.1.2.1.5.1	icmpInMsgs	R	Количество принятых ICMP-сообщений.
1.3.6.1.2.1.5.2	icmpInErrors	R	Количество принятых ICMP-сообщений об ошибках, специфичных для протокола ICMP.
1.3.6.1.2.1.5.3	icmpInDestUnreachs	R	Количество принятых ICMP-сообщений «Destination unreachable» (адрес назначения недоступен).
1.3.6.1.2.1.5.4	icmpInTimeExcds	R	Количество принятых ICMP-сообщений «Time exceeded» (время истекло).
1.3.6.1.2.1.5.5	icmpInParmProbs	R	Количество принятых ICMP-сообщений «Parameter problem» (проблема параметра).
1.3.6.1.2.1.5.6	icmpInSrcQuenchs	R	Количество принятых ICMP-сообщений «Source quench» (прекратить отправку сообщений из-за перегрузки отправителя).
1.3.6.1.2.1.5.7	icmpInRedirects	R	Количество принятых ICMP-сообщений «Redirect» (перенаправить сообщение).
1.3.6.1.2.1.5.8	icmpInEchos	R	Количество принятых ICMP-сообщений с эхо-запросом (Ping).
1.3.6.1.2.1.5.9	icmpInEchoReps	R	Количество принятых ICMP-сообщений с эхо-откликом (Ping).
1.3.6.1.2.1.5.10	icmpInTimestamps	R	Количество принятых ICMP-сообщений с запросом метки времени (Timestamp).
1.3.6.1.2.1.5.11	icmpInTimestampReps	R	Количество принятых ICMP-сообщений с ответом на запрос метки времени.
1.3.6.1.2.1.5.12	icmpInAddrMasks	R	Количество принятых ICMP-сообщений с запросом мас-ки адреса.
1.3.6.1.2.1.5.13	icmpInAddrMaskReps	R	Количество принятых ICMP-сообщений с ответом на запрос маски адреса.
1.3.6.1.2.1.5.14	icmpOutMsgs	R	Количество отправленных ICMP-сообщений.
1.3.6.1.2.1.5.15	icmpOutErrors	R	Количество ICMP-сообщений, которые не смогли быть отправлены из-за ошибок.
1.3.6.1.2.1.5.16	icmpOutDestUnreachs	R	Количество отправленных ICMP-сообщений «Destination unreachable» (адрес назначения недоступен).
1.3.6.1.2.1.5.17	icmpOutTimeExcds	R	Количество отправленных ICMP-сообщений «Time exceeded» (время истекло).
1.3.6.1.2.1.5.18	icmpOutParmProbs	R	Количество отправленных ICMP-сообщений «Parameter problem» (проблема параметра).
1.3.6.1.2.1.5.19	icmpOutSrcQuenchs	R	Количество отправленных ICMP-сообщений «Source quench» (прекратить отправку сообщений из-за перегрузки отправителя).
1.3.6.1.2.1.5.20	icmpOutRedirects	R	Количество отправленных ICMP-сообщений «Redirect» (перенаправить сообщение).
1.3.6.1.2.1.5.21	icmpOutEchos	R	Количество отправленных ICMP-сообщений с эхо-запросом.
1.3.6.1.2.1.5.22	icmpOutEchoReps	R	Количество отправленных ICMP-сообщений с ответом на эхо-запрос.
1.3.6.1.2.1.5.23	icmpOutTimestamps	R	Количество отправленных ICMP-сообщений с запросом метки времени (Timestamp).
1.3.6.1.2.1.5.24	icmpOutTimestampReps	R	Количество отправленных ICMP-сообщений с ответом на запрос метки времени.
1.3.6.1.2.1.5.25	icmpOutAddrMasks	R	Количество отправленных ICMP-сообщений с запросом маски адреса.
1.3.6.1.2.1.5.26	icmpOutAddrMaskReps	R	Количество отправленных ICMP-сообщений с ответом на запрос маски адреса.

16.1.6 Группа TCP

Таблица 424. MIB II – группа TCP

Идентификатор	Запись	Доступ	Описание
1.3.6.1.2.1.6.1	tcpRtoAlgorithm	R	Время повторной передачи: 1 = другое, 2 = постоянное, 3 = RSRE (стандарт MIL-1778), 4 = VANJ (алгоритм Ван Джекобсона).
1.3.6.1.2.1.6.2	tcpRtoMin	R	Минимальное значение таймера повторной передачи.
1.3.6.1.2.1.6.3	tcpRtoMax	R	Максимальное значение таймера повторной передачи.
1.3.6.1.2.1.6.4	tcpMaxConn	R	Максимальное число одновременно существующих TCP-соединений.
1.3.6.1.2.1.6.5	tcpActiveOpens	R	Количество существующих активных TCP-соединений.
1.3.6.1.2.1.6.6	tcpPassiveOpens	R	Количество существующих пассивных TCP-соединений.
1.3.6.1.2.1.6.7	tcpAttemptFails	R	Количество неудачных попыток соединения.
1.3.6.1.2.1.6.8	tcpEstabResets	R	Количество сброшенных соединений.
1.3.6.1.2.1.6.9	tcpCurrEstab	R	Количество TCP-соединений в состоянии «Established» (установлено) или «Close-Wait» (закрыто-ожидание).
1.3.6.1.2.1.6.10	tcpInSegs	R	Количество принятых TCP- кадров, включая кадры с ошибками.
1.3.6.1.2.1.6.11	tcpOutSegs	R	Количество корректно отправленных TCP- кадров с данными
1.3.6.1.2.1.6.12	tcpRetransSegs	R	Количество TCP- кадров, отправленных повторно из-за ошибок.
1.3.6.1.2.1.6.13	tcpConnTable	–	Для каждого существующего соединения создаётся запись в таблице.
1.3.6.1.2.1.6.13.1	tcpConnEntry	–	Запись в таблице для созданного соединения.
1.3.6.1.2.1.6.13.1.1	tcpConnState	R	Состояние TCP-соединения.
1.3.6.1.2.1.6.13.1.2	tcpConnLocalAddress	R	IP-адрес соединения. Для сервера эта запись всегда 0.0.0.0.
1.3.6.1.2.1.6.13.1.3	tcpConnLocalPort	R	Номер порта TCP-соединения.
1.3.6.1.2.1.6.13.1.4	tcpConnRemAddress	R	IP-адрес удалённого узла TCP-соединения.
1.3.6.1.2.1.6.13.1.5	tcpConnRemPort	R	Порт удалённого узла TCP-соединения.
1.3.6.1.2.1.6.14	tcpInErrs	R	Количество TCP- кадров, принятых с ошибками.
1.3.6.1.2.1.6.15	tcpOutRsts	R	Количество отправленных TCP-дейтаграмм с установленным флагом RST.

16.1.7 Группа UDP

Таблица 425. MIB II – группа UDP

Идентификатор	Запись	Доступ	Описание
1.3.6.1.2.1.7.1	udpInDatagrams	R	Количество принятых UDP- кадров, которые смогли быть доставлены в соответствующие приложения.
1.3.6.1.2.1.7.2	udpNoPorts	R	Количество принятых UDP- кадров, которые не смогли быть доставлены в соответствующие приложения из-за недоступности порта.
1.3.6.1.2.1.7.3	udpInErrors	R	Количество принятых UDP- кадров, которые не смогли быть доставлены в соответствующие приложения по другим причинам.
1.3.6.1.2.1.7.4	udpOutDatagrams	R	Количество отправленных UDP- кадров.
1.3.6.1.2.1.7.5	udpTable	–	Запись в таблице создается для каждого приложения, принимающего UDP-кадры.
1.3.6.1.2.1.7.5.1	udpEntry	–	Запись в таблице для каждого приложения, принимающего UDP- кадры.
1.3.6.1.2.1.7.5.1.1	udpLocalAddress	R	IP-адрес локального сервера UDP.
1.3.6.1.2.1.7.5.1.2	udpLocalPort	R	Номер порта локального сервера UDP.

16.1.8 Группа SNMP

Таблица 426. MIB II – группа SNMP

Идентификатор	Запись	Доступ	Описание
1.3.6.1.2.1.11.1	snmpInPkts	R	Количество принятых SNMP-пакетов.
1.3.6.1.2.1.11.2	snmpOutPkts	R	Количество отправленных SNMP-пакетов.
1.3.6.1.2.1.11.3	snmpInBadVersions	R	Количество принятых SNMP-пакетов с неправильным номером версии.
1.3.6.1.2.1.11.4	snmpInBadCommunityNames	R	Количество принятых SNMP-пакетов с неправильным кодом сообщества.
1.3.6.1.2.1.11.5	snmpInBadCommunityUses	R	Количество принятых SNMP-пакетов, сообщество которых не имеет достаточных прав на выполнение запрашиваемых действий.
1.3.6.1.2.1.11.6	snmpInASNParseErrs	R	Количество принятых SNMP-пакетов с неправильной структурой.
1.3.6.1.2.1.11.8	snmpInTooBigs	R	Количество принятых SNMP-пакетов с индикацией ошибки в поле «Too big» (слишком большой объём данных).
1.3.6.1.2.1.11.9	snmpInNoSuchNames	R	Количество принятых SNMP-пакетов с индикацией ошибки в поле «no Such Name» (имя недействительно).
1.3.6.1.2.1.11.10	snmpInBadValues	R	Количество принятых SNMP-пакетов с индикацией ошибки в поле «Bad value» (некорректное значение).
1.3.6.1.2.1.11.11	snmpInReadOnlys	R	Количество принятых SNMP-пакетов с индикацией ошибки в поле «read Only» (только для чтения).
1.3.6.1.2.1.11.12	snmpInGenErrs	R	Количество принятых SNMP-пакетов с индикацией ошибки в поле «gen Error» (общая ошибка).
1.3.6.1.2.1.11.13	snmpInTotalReqVars	R	Количество принятых SNMP-пакетов с корректными запросами GET или GET-NEXT.
1.3.6.1.2.1.11.14	snmpInT otalSetVars	R	Количество принятых SNMP-пакетов с корректными запросами SET.
1.3.6.1.2.1.11.15	snmpInGetRequests	R	Количество принятых и обработанных запросов GET.
1.3.6.1.2.1.11.16	snmpInGetNexts	R	Количество принятых и обработанных запросов GET-NEXT.
1.3.6.1.2.1.11.17	snmpInSetRequests	R	Количество принятых и обработанных запросов SET.
1.3.6.1.2.1.11.18	snmpInGetResponses	R	Количество принятых ответов на запрос GET.
1.3.6.1.2.1.11.19	snmpInTraps	R	Количество принятых trap-сообщений (ловушек).
1.3.6.1.2.1.11.20	snmpOutTooBigs	R	Количество SNMP-пакетов, отправленных с индикацией ошибки в поле «Too big» (слишком большой объём данных).
1.3.6.1.2.1.11.21	snmpOutNoSuchNames	R	Количество SNMP-пакетов, отправленных с индикацией ошибки в поле «no Such Name» (имя недействительно).
1.3.6.1.2.1.11.22	snmpOutBadValues	R	Количество SNMP-пакетов, отправленных с индикацией ошибки в поле «Bad value» (некорректное значение).
1.3.6.1.2.1.11.24	SnmpOutGenErrs	R	Количество SNMP-пакетов, отправленных с индикацией ошибки в поле «gen Errs» (общие ошибки).
1.3.6.1.2.1.11.25	snmpOutGetRequests	R	Количество отправленных запросов GET.
1.3.6.1.2.1.11.26	SnmpOutGetNexts	R	Количество отправленных запросов GETNEXT.
1.3.6.1.2.1.11.27	snmpOutSetRequests	R	Количество отправленных запросов SET.
1.3.6.1.2.1.11.28	snmpOutGetResponses	R	Количество отправленных ответов на запрос GET.
1.3.6.1.2.1.11.29	snmpOutTraps	R	Количество отправленных trap-сообщений (ловушек).
1.3.6.1.2.1.11.30	snmpEnableAuthenTraps	R/W	Trap-сообщения «Authentication failure» (ошибка аутентификации: 1 = вкл., 2 = выкл.).

16.2 Группы MIB WAGO

16.2.1 Группа Company

Группа «Company» содержит общую информацию о компании WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG.

Таблица 427. WAGO MIB – группа Company

Идентификатор	Запись	Доступ	Описание
1.3.6.1.4.1.13576.1.1	wagoName	R	Зарегистрированное имя компании. Значение по умолчанию: «WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG».
1.3.6.1.4.1.13576.1.2	wagoDescrition	R	Описание компании. Значение по умолчанию: «WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG, Hansastr. 27, D-32423 Minden».
1.3.6.1.4.1.13576.1.3	wagoURL	R	URL-адрес веб-сайта компании. Значение по умолчанию: «www.wago.com».

16.2.2 Группа Product

Группа Product (продукт) содержит общую информацию о контроллере.

Таблица 428. WAGO MIB – группа Product

Идентификатор	Запись	Доступ	Описание
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.1	wioArticleName	R	Номер артикула изделия. Значение по умолчанию: «750-8xx/000-000».
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.2	wioArticleDescription	R	Описание изделия. Значение по умолчанию: «WAGO Ethernet (10/100MBit) FBC».
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.3	wioSerialNumber	R	Серийный номер изделия. Значение по умолчанию: «SNxxxxxxxx- Txxxxxx-mac|0030DExxxxxx».
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.4	wioMacAddress	R	MAC-адрес изделия. Значение по умолчанию: «0030DExxxxxx».
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.5	wioURLDatasheet	R	URL-адрес веб-страницы с листом данных изделия. Значение по умолчанию: «http://www.wago.com/wagoweb/documentation/navigate/nm 0dc__e.htm#ethernet».
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.6	wioURLManual	R	URL-адрес веб-страницы с руководством по эксплуатации изделия. Значение по умолчанию: «http://www.wago.com/wagoweb/documentation/navigate/nm 0dce.htm#ethernet».

Идентификатор	Запись	Доступ	Описание
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.7	wioDeviceClass	R	Класс устройства: 10 = контроллер; 20 = каплер; 30 = коммутатор; 40 = дисплей; 50 = датчик; 60 = привод.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.8	wioDeviceGroup	R	Группа устройств: 10 = Серия 750; 20 = Серия 758; 30 = Серия 767; 40 = Серия 762 PERSPECTO.

16.2.3 Группа Versions

Группа Versions содержит информацию о версиях аппаратного / программного обеспечения контроллера.

Таблица 429. WAGO MIB – группа Versions

Идентификатор	Запись	Доступ	Описание
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.10.1	wioFirmwareIndex	R	Индекс версии программной прошивки.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.10.2	wioHardwareIndex	R	Индекс аппаратной версии.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.10.3	wioFwlIndex	R	Индекс программной версии загрузчика прошивки.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.10.4	wioFirmwareVersion	R	Полная строка версии программной прошивки.

16.2.4 Группа Real Time Clock

Группа Real Time Clock содержит информацию о системных часах реального времени.

Таблица 430. WAGO MIB – группа Real Time Clock

Идентификатор	Запись	Доступ	Описание
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.11.1	wioRtcDateTime	R/W	Дата и время каплера в часовом поясе UTC в виде текстовой строки. Для записи даты и времени используйте следующий формат строки: time 11:22:33 date 13-1-2007 Значение по умолчанию: «timexx:xx:xxdatexx-xx-xxxx (UTC)».
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.11.2	wioRtcTime	R/W	Дата и время каплера в часовом поясе UTC в виде целого числа секунд от даты 1970-01-01. Значение по умолчанию: «0».
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.11.3	wioTimezone	R/W	Фактический часовой пояс изделия (–12…+12). Значение по умолчанию: «0».
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.11.4	wioRtcHourMode	R	Режим отображения часов: 0 = 12-часовой; 1 = 24-часовой. Значение по умолчанию: «0».
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.11.5	wioRtcBatteryStatus	R	Состояние батареи питания часов реального времени: 0 = норма; 1 = батарея разряжена. Значение по умолчанию: «1».
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.11.6	wioRtcDayLightSaving	R/W	Сдвиг на 1 час (летнее время): 0 = нет сдвига; 1 = сдвиг на 1 час (DayLightSaving). Значение по умолчанию: «0».

16.2.5 Группа Ethernet

Группа Ethernet содержит настройки контроллера для работы в сети Ethernet.

Таблица 431. WAGO MIB – группа Ethernet

Идентификатор	Запись	Доступ	Описание
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.12.1	wioEthernetMode	R/W	Параметры IP для соединения Ethernet: 0 = фиксированный IP-адрес; 1 = динамический IP-адрес, присвоенный через Bootp; 2 = динамический IP-адрес, присвоенный через DHCP. Значение по умолчанию: «1».
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.12.2	wioIp	R/W	Фактический IP-адрес каплера.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.12.3	wioSubnetMask	R/W	Фактическая маска подсети каплера.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.12.4	wioGateway	R/W	Фактический IP-шлюз каплера.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.12.5	wioHostname	R/W	Фактическое имя хоста каплера.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.12.6	wioDomainName	R/W	Фактическое доменное имя каплера.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.12.7	wioDnsServer1	R/W	IP-адрес первого сервера DNS.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.12.8	wioDnsServer2	R/W	IP-адрес второго сервера DNS.

16.2.6 Группа Actual Error

Группа Actual Error (актуальные ошибки) содержит информацию о последнем состоянии системы или состоянии ошибки.

Таблица 432. WAGO MIB – группа Actual Error

Идентификатор	Запись	Доступ	Описание
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.20.1	wioErrorGroup	R	Группа, которой принадлежит последняя ошибка.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.20.2	wioErrorCode	R	Код последней ошибки.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.20.3	wioErrorArgument	R	Аргумент последней ошибки.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.20.4	wioErrorDescription	R	Строка с описанием ошибки.

16.2.7 Группа PLC Project

Группа PLC Project содержит информацию о программе ПЛК контроллера.

Таблица 433. WAGO MIB – группа PLC Project

Идентификатор	Запись	Доступ	Описание
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.30.1	wioProjectId	R	Идентификатор проекта CoDeSys.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.30.2	wioProjectDate	R	Дата проекта CoDeSys.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.30.3	wioProjectName	R	Наименование проекта CoDeSys.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.30.4	wioProjectTitle	R	Заголовок проекта CoDeSys.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.30.5	wioProjectVersion	R	Версия проекта CoDeSys.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.30.6	wioProjectAuthor	R	Автор проекта CoDeSys.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.30.7	wioProjectDescription	R	Описание проекта CoDeSys.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.30.8	wioNumberOfIecTasks	R	Количество IEC-задач в проекте CoDeSys.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.30.9	wioIecTaskTable	–	
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.30.9.1	wioIecTaskEntry	–	
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.30.9.1.1	wioIecTaskId	R	Идентификатор IEC-задачи в проекте CoDeSys.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.30.9.1.2	wioIecTaskName	R	Имя IEC-задачи в проекте CoDeSys.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.30.9.1.3	wioIecTaskStatus	R	Состояние IEC-задачи в проекте CoDeSys.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.30.9.1.4	wioIecTaskMode	R	Режим работы IEC-задачи в проекте CoDeSys.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.30.9.1.5	wioIecTaskPriority	R	Приоритет IEC-задачи в проекте CoDeSys.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.30.9.1.6	wioIecTaskInterval	R	Период повторения циклической IEC-задачи в проекте CoDeSys.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.30.9.1.7	wioIecTaskEvent	R	Событие для IEC-задачи в проекте CoDeSys.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.30.9.1.8	wioIecTaskCycleCount	R	Счётчик IEC-задачи в проекте CoDeSys.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.30.9.1.9	wioIecTaskCycleTime	R	Время последнего цикла IEC-задачи в проекте CoDeSys.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.30.9.1.10	wioIecTaskCycleTimeMin	R	Минимальное время цикла IEC-задачи в проекте CoDeSys.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.30.9.1.11	wioIecTaskCycleTimeMax	R	Максимальное время цикла IEC-задачи в проекте CoDeSys.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.30.9.1.12	wioIecTaskCycleTimeAvg	R	Среднее время цикла IEC-задачи в проекте CoDeSys.

16.2.8 Группа Http

Группа Http содержит информацию и настройки веб-сервера контроллера.

Таблица 434. WAGO MIB – группа Http

Идентификатор	Запись	Доступ	Описание
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.1.1	wioHttpEnable	R/W	Включить/выключить порт веб-сервера: 0 = порт веб-сервера включен; 1 = порт веб-сервера выключен. Значение по умолчанию: { 1 }
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.1.2	wioHttpAuthenticationEnable	R/W	Включить/выключить аутентификацию на веб-страницах: 0 = аутентификация выключена; 1 = аутентификация включена. Значение по умолчанию: { 1 }
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.1.3	wioHttpPort	R/W	Порт http веб-сервера. Значение по умолчанию: { 80 }

16.2.9 Группа Ftp

Группа Ftp содержит информацию и настройки FTP-сервера контроллера.

Таблица 435. WAGO MIB – группа Ftp

Идентификатор	Запись	Доступ	Описание
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.2.1	wioFtpEnable	R/W	Включить/выключить порт FTP-сервера: 0 = порт FTP-сервера включен; 1 = порт FTP-сервера выключен. Значение по умолчанию: { 1 }

16.2.10 Группа Sntp

Группа Sntp содержит информацию и настройки SNTP-сервера контроллера.

Таблица 436. WAGO MIB – группа Sntp

Идентификатор	Запись	Доступ	Описание
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.3.1	wioSntpEnable	R/W	Включить/выключить порт SNTP-сервера: 0 = порт SNTP-сервера включен; 1 = порт SNTP-сервера выключен. Значение по умолчанию: { 1 }
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.3.2	wioSntpServerAddress	R/W	IP-адрес SNTP-сервера. Значение по умолчанию: { 0 }
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.3.3	wioSntpClientIntervall	R/W	Интервал опроса SNTP-менеджера. Значение по умолчанию: { 0 }
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.3.4	wioSntpClientTimeout	R/W	Тайм-аут ожидания ответа SNTP. Значение по умолчанию: { 2000 }
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.3.5	wioSntpClientDayLightSaving	R/W	Сдвиг времени на 1 час (летнее время): 0 = нет сдвига; 1 = сдвиг на 1 час (DayLightSaving). Значение по умолчанию: { 0 }

16.2.11 Группа Snmp

Группа Snmp содержит информацию и настройки SNMP-сервера контроллера.

Таблица 437. WAGO MIB – группа Snmp

Идентификатор	Запись	Доступ	Описание
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.1	wioSnmpEnable	R/W	Включить/выключить порт SNMP-сервера: 0 = порт SNMP-сервера включен; 1 = порт SNMP-сервера выключен. Значение по умолчанию: { 1 }
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.2.1	wioSnmp1ProtocolEnable	R/W	Разрешить/запретить первый агент SNMPv1/v2c. Значение по умолчанию: { 1 }
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.2.2	wioSnmp1ManagerIp	R/W	IP-адрес первого SNMP-сервера. Значение по умолчанию: { ‘C0A80101’h }
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.2.3	wioSnmp1Community	R/W	Строка идентификации сообщества для SNMPv1/v2c. Значение по умолчанию: { “public” }
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.2.4	wioSnmp1TrapV1enable	R/W	Разрешить/запретить trap-сообщения (ловушки) SNMPv1 первому SNMP-серверу. Значение по умолчанию: { 1 }
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.2.5	wioSnmp1TrapV2enable	R/W	Разрешить/запретить trap-сообщения (ловушки) SNMPv2 первому SNMP-серверу. Значение по умолчанию: { 0 }

Идентификатор	Запись	Доступ	Описание
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.2.6	wioSnmp2ProtocolEnable	R/W	Разрешить/запретить второй агент SNMPv1/v2c. Значение по умолчанию: { 0 }
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.2.7	wioSnmp2ManagerIp	R/W	IP-адрес второго SNMP-сервера. Значение по умолчанию: {‘00000000’h}
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.2.8	wioSnmp2Community	R/W	Строка идентификации сообщества для SNMPv1/v2c. Значение по умолчанию: { “public” }
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.2.9	wioSnmp2TrapV1enable	R/W	Разрешить/запретить trap-сообщения (ловушки) SNMPv1 второму SNMP-серверу. Значение по умолчанию: { 0 }
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.2.10	wioSnmp2TrapV2enable	R/W	Разрешить/запретить trap-сообщения (ловушки) SNMPv2 второму SNMP-серверу. Значение по умолчанию: { 0 }
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.3.1	wioSnmp1UserEnable	R/W	Разрешить/запретить первого пользователя SNMPv3. Значение по умолчанию: { 1 }
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.3.2	wioSnmp1AuthenticationTyp	R/W	Тип аутентификации первого пользователя SNMPv3: 0 = без аутентификации; 1 = аутентификация MD5; 2 = аутентификация SHA1. Значение по умолчанию: { 1 }
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.3.3	wioSnmp1AuthenticationName	R/W	Имя первого пользователя SNMPv3 для аутентификации. Значение по умолчанию: {“SecurityName” }
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.3.4	wioSnmp1AuthenticationKey	R/W	Ключ первого пользователя SNMPv3 для аутентификации. Значение по умолчанию: {“AuthenticationKey “}
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.3.5	wioSnmp1PrivacyEnable	R/W	Включить/выключить шифрование данных для первого пользователя SNMPv3: 0 = без шифрования; 1 = шифрование DES. Значение по умолчанию: { 1 }
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.3.6	wioSnmp1PrivacyKey	R/W	Ключ секретности SNMPv3 первого пользователя SNMPv3. Значение по умолчанию: {“PrivacyKey”}
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.3.7	wioSnmp1NotificationEnable	R/W	Включить/выключить уведомления (trap-сообщения SNMPv3) первого пользователя SNMPv3. Значение по умолчанию: { 1 }

Идентификатор	Запись	Доступ	Описание
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.3.8	wioSnmp1NotificationReceiverIP	R/W	IP-адрес приёма уведомлений (trap-сообщений SNMPv3) первого пользователя SNMPv3. Значение по умолчанию: {‘C0A80101’h}
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.3.9	wioSnmp2UserEnable	R/W	Разрешить/запретить второго пользователя SNMPv3. Значение по умолчанию: { 0 }
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.3.10	wioSnmp2AuthenticationTyp	R/W	Тип аутентификации второго пользователя SNMPv3: 0 = без аутентификации; 1 = аутентификация MD5; 2 = аутентификация SHA1. Значение по умолчанию: { 1 }
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.3.11	wioSnmp2AuthenticationName	R/W	Имя второго пользователя SNMPv3 для аутентификации. Значение по умолчанию: {“SecurityName” }
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.3.12	wioSnmp2AuthenticationKey	R/W	Ключ второго пользователя SNMPv3 для аутентификации. Значение по умолчанию: {“AuthenticationKey”}
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.3.13	wioSnmp2PrivacyEnable	R/W	Включить/выключить шифрование данных для второго пользователя SNMPv3: 0 = без шифрования; 1 = шифрование DES. Значение по умолчанию:{ 1 }
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.3.14	wioSnmp2PrivacyKey	R/W	Ключ секретности для второго пользователя SNMPv3. Значение по умолчанию: {“PrivacyKey”}
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.3.15	wioSnmp2NotificationEnable	R/W	Включить/выключить уведомления (trap-сообщения SNMPv3) второго пользователя SNMPv3. Значение по умолчанию: { 0 }
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.3.16	wioSnmp2NotificationReceiverIP	R/W	IP-адрес приёма уведомлений (trap-сообщений SNMPv3) второго пользователя SNMPv3. Значение по умолчанию: {‘00000000’h}

16.2.12 Группа Snmp Trap String

Группа Snmp Trap String содержит строки, привязанные к trap-сообщениям (ловушкам), специфичным для производителя.

Таблица 438. WAGO MIB – группа Snmp Trap String

Идентификатор	Запись	Доступ	Описание
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.4.1	wioTrapKbusError	R/W	Строка для 1-го trap-сообщения SNMP. Значение по умолчанию: { “KbusError” } (ошибка К-шины)
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.4.2	wioTrapPlcStart	R/W	Строка для 2-го trap-сообщения SNMP. Значение по умолчанию: { “PlcStart” } (запуск ПЛК)
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.4.3	wioTrapPlcStop	R/W	Строка для 3-го trap-сообщения SNMP. Значение по умолчанию: { “PlcStop” } (остановка ПЛК)
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.4.4	wioTrapPlcReset	R/W	Строка для 4-го trap-сообщения SNMP. Значение по умолчанию: { “PlcReset” } (перезапуск ПЛК)
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.4.5	wioTrapPlcSoftwareWatchdog	R/W	Строка для 5-го trap-сообщения SNMP. Значение по умолчанию: { “PlcSoftwareWatchdog” } (сторожевой таймер программы ПЛК)
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.4.6	wioTrapPlcDivideByZero	R/W	Строка для 6-го trap-сообщения SNMP. Значение по умолчанию: {“PlcDivideByZero”} (ПЛК: деление на ноль)
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.4.7	wioTrapPlcOnlineChange	R/W	Строка для 7-го trap-сообщения SNMP. Значение по умолчанию: {“PlcOnlineChange”} (изменение ПЛК во время работы)
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.4.8	wioTrapPlcDownload	R/W	Строка для 8-го trap-сообщения SNMP. Значение по умолчанию: { “PlcDownloadProgramm” } (загрузка программы ПЛК)
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.4.9	wioTrapPlcLogin	R/W	Строка для 9-го trap-сообщения SNMP. Значение по умолчанию: { “PlcLogin” } (вход в систему ПЛК)
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.4.10	wioTrapPlcLogout	R/W	Строка для 10-го trap-сообщения SNMP. Значение по умолчанию: {“PlcLogout”} (выход из системы ПЛК)

16.2.13 Группа Snmp User Trap String

Группа Snmp User Trap String содержит строки, привязанные к trap-сообщениям (ловушкам), специфичным для пользователя. Эти строки можно изменить с помощью через SNMP или библиотеку Wago_SNMP.lib в CoDeSys.

Таблица 439. WAGO MIB – группа Snmp User Trap String

Идентификатор	Запись	Доступ	Описание
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.5.1	wioUserTrapMsg1	R/W	Строка для 1-го trap-сообщения (ловушки) SNMP.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.5.2	wioUserTrapMsg2	R/W	Строка для 2-го trap-сообщения (ловушки) SNMP.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.5.3	wioUserTrapMsg3	R/W	Строка для 3-го trap-сообщения (ловушки) SNMP.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.5.4	wioUserTrapMsg4	R/W	Строка для 4-го trap-сообщения (ловушки) SNMP.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.5.5	wioUserTrapMsg5	R/W	Строка для 5-го trap-сообщения (ловушки) SNMP.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.5.6	wioUserTrapMsg6	R/W	Строка для 6-го trap-сообщения (ловушки) SNMP.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.5.7	wioUserTrapMsg7	R/W	Строка для 7-го trap-сообщения (ловушки) SNMP.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.5.8	wioUserTrapMsg8	R/W	Строка для 8-го trap-сообщения (ловушки) SNMP.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.5.9	wioUserTrapMsg9	R/W	Строка для 9-го trap-сообщения (ловушки) SNMP.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.4.5.10	wioUserTrapMsg10	R/W	Строка для 10-го trap-сообщения (ловушки) SNMP.

16.2.14 Группа Plc Connection

Группа Plc Connection используется для установления и разрыва соединения с CoDeSys.

Таблица 440. WAGO MIB – группа Plc Connection

Идентификатор	Запись	Доступ	Описание
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.5.1	wioCoDeSysEnable	R/W	Включить/выключить порт сервера CoDeSys: 0 = порт сервера CoDeSys включен; 1 = порт сервера CoDeSys выключен. Значение по умолчанию: { 1 }

16.2.15 Группа Modbus

Группа Modbus содержит информацию и настройки MODBUS-сервера контроллера.

Таблица 441. WAGO MIB – группа Modbus

Идентификатор	Запись	Доступ	Описание
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.6.1	wioModbusTcpEnable	R/W	Включить/выключить порт сервера ModbusTCP: 0 = порт сервера ModbusTCP включен; 1 = порт сервера ModbusTCP выключен. Значение по умолчанию: { 1 }
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.6.2	wioModbusUdbEnable	R/W	Включить/выключить порт сервера ModbusUDP: 0 = порт сервера ModbusUDP включен; 1 = порт сервера ModbusUDP выключен. Значение по умолчанию: { 1 }
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.6.3	wioMaxConnections	R/W	Максимальное количество соединений MODBUS. Значение по умолчанию: { 15 }
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.6.4	wioConnectionTimeout	R/W	Тайм-аут MODBUS-соединения. Значение по умолчанию: { 600 }
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.6.5	wioModbusWatchdogMode	R/W	Режим сторожевого таймера MODBUS. Значение по умолчанию: { 0 }
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.6.6	wioModbusWatchdogTime	R/W	Тайм-аут сторожевого таймера MODBUS. Значение по умолчанию: { 100 }
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.6.7	wioFreeModbusSockets	R/W	Неиспользуемые и свободные MODBUS-соединения. Значение по умолчанию: { 15 }
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.6.8	wioModbusConnectionTable	–	
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.6.8.1	wioModbusConnectionEntry	–	
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.6.8.1.1	wioModbusConnectionIndex	R/W	Индекс MODBUS-соединения.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.6.8.1.2	wioModbusConnectionIp	R/W	IP-адрес MODBUS-соединения.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.6.8.1.3	wioModbusConnectionPort	R/W	Порт MODBUS-соединения.

16.2.16 Группа Ethernet IP

Группа Ethernet IP содержит информацию и настройки протокола EthernetIP контроллера.

Таблица 442. WAGO MIB – группа Ethernet IP

Идентификатор	Запись	Доступ	Описание
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.7.1	wioEthernetIpEnable	R/W	Включить/выключить порт сервера EthernetIP: 0 = порт сервера EthernetIP включен; 1 = порт сервера EthernetIP выключен. Значение по умолчанию: { 0 }
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.7.2	wioEthernetIpVariablesInputCount	R/W	
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.7.3	wioEthernetIpVariablesOutputCount	R/W	
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.7.4	wioEthernetIpVariablesPlcInputCount	R/W	
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.7.5	wioEthernetIpVariablesPlcInputOffset	R/W	
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.7.6	wioEthernetIpVariablesPlcOutputCount	R/W	
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.7.7	wioEthernetIpVariablesPlcOutputOffset	R/W	
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.7.8	wioEthernetIpRunIdleHeaderOrginatorToTarget	R/W	
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.40.7.9	wioEthernetIpRunIdleHeaderTargetToOrginator	R/W	

16.2.17 Группа Process Image

Группа Process Image (образ процесса) содержит информацию о модулях ввода-вывода, подключенных к контроллеру.

Таблица 443. WAGO MIB – группа Process Image

Идентификатор	Запись	Доступ	Описание
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.50.1	wioModulCount	R	Количество модулей
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.50.2	wioAnalogOutLength	R	Длина аналоговых выходных данных процесса.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.50.3	wioAnalogInLength	R	Длина аналоговых входных данных процесса.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.50.4	wioDigitalOutLength	R	Длина дискретных выходных данных процесса.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.50.5	wioDigitalInLength	R	Длина дискретных входных данных процесса.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.50.6	wioDigitalOutOffset	R	Смещение дискретных выходных данных процесса.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.50.7	wioDigitalInOffset	R	Смещение дискретных входных данных процесса.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.50.8	wioModuleTable	–	
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.50.8.1	wioModuleEntry	–	
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.50.8.1.1	wioModuleNumber	R	Количество слотов для модулей.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.50.8.1.2	wioModuleName	R	Наименование модуля.

Идентификатор	Запись	Доступ	Описание
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.50.8.1.3	wioModuleType	R	Тип модуля.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.50.8.1.4	wioModuleCount	R	Количество модулей
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.50.8.1.5	wioModuleAlternativeFormat	R	Модуль в альтернативном формате.
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.50.8.1.6	wioModuleAnalogOutLength	R	Длина аналоговых выходных данных модуля (в битах).
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.50.8.1.7	wioModuleAnalogInLength	R	Длина аналоговых входных данных модуля (в битах).
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.50.8.1.8	wioModuleDigitalOutLength	R	Длина дискретных выходных данных модуля (в битах).
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.50.8.1.9	wioModuleDigitalInLength	R	Длина дискретных входных данных модуля (в битах).

16.2.18 Группа Plc Data

Группа Plc Data (данные ПЛК) содержит значения, которые могут использоваться для обмена данными с CoDeSys.

Таблица 444. WAGO MIB – группа Plc Data

Идентификатор	Запись	Доступ	Описание
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.100.1	wioPlcDataTable	–	
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.100.1.1	wioPlcDataEntry	–	
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.100.1.1.1	wioPlcDataIndex	R/W	Количество данных ПЛК (DWORD).
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.100.1.1.2	wioPlcDataReadArea	R/W	Данные ПЛК, доступные для чтения (DWORD).
1.3.6.1.4.1.13576.10.1.100.1.1.3	wioPlcDataWriteArea	R	Данные ПЛК, доступные для записи и чтения (DWORD).

Перечень рисунков

Рис. 1. Узел полевой шины ... 13
Рис. 3. Гальваническая развязка в стандартных каплерах / контроллерах полевой шины и расширенных ECO каплерах ... 14
Рис. 4. Системный источник питания для стандартных каплеров / контроллеров полевой шины и расширенных ECO каплеров ... 15
Рис. 5. Системное напряжение питания для стандартных каплеров / контроллеров и расширенных ECO каплеров ... 16
Рис. 6. Питание полевых устройств (датчиков и исполнительных механизмов) в системе со стандартным каплером / контроллером полевой шины (полевой шины) или с ECO каплером ... 19
Рис. 7. Модуль ввода питания с держателем предохранителя (например, 750-610) ... 21
Рис. 8. Извлечение держателя предохранителя ... 21
Рис. 9. Открывание держателя предохранителя ... 22
Рис. 10. Замена предохранителя ... 22
Рис. 16. Пример схемы питания для стандартных каплеров / контроллеров полевой шины и расширенных ECO каплеров ... 23
Рис. 17. Контакт для DIN-рейки ... 26
Рис. 18. Кольцевое подключение ... 27
Рис. 19. Пример системы подключения экранов WAGO ... 29
Рис. 20. Применение системы подключения экранов WAGO ... 29
Рис. 21. Внешний вид контроллера полевой шины Ethernet ... 33
Рис. 22. Блок питания устройства ... 35
Рис. 24. Элементы индикации ... 37
Рис. 25. Сервисный порт для программирования и конфигурирования (с закрытой и открытой крышкой) ... 38
Рис. 26. Переключатель режимов работы (при закрытой и открытой крышке сервисного порта) ... 39
Рис. 27. Переключатель для выбора адреса ... 41
Рис. 28. Открытие слота карты памяти, установка карты SD ... 42
Рис. 29. Зазоры ... 49
Рис. 30. Разблокирующий рычажок расширенного ECO каплера ... 52
Рис. 31. Установка модуля ввода-вывода ... 53
Рис. 32. Фиксация модуля ввода-вывода на месте защёлкой ... 53
Рис. 33. Извлечение модуля ввода-вывода ... 54
Рис. 34. Контакты для передачи данных ... 55
Рис. 35. Пример расположения контактов питания ... 56
Рис. 36. Присоединение провода к безвинтовому зажиму CAGE CLAMP® ... 57
Рис. 37. Работа операционной системы контроллера ... 59
Рис. 38. Пример входного образа процесса ... 62
Рис. 39. Пример выходного образа процесса ... 63
Рис. 40. Области памяти и обмен данными ... 66
Рис. 41. Пример определения флагов (маркеров) как «varretain» для сохранения в резервной памяти ... 68
Рис. 42. Окно программы WAGO I/O Configurator ... 69
Рис. 43. Обмен данными между ведущим устройством MODBUS и модулями ввода-вывода ... 76
Рис. 44. Обмен данными между функцией ПЛК (ЦПУ) программируемого контроллера полевой шины и модулями ввода-вывода ... 77
Рис. 45. Пример адресации узла полевой шины ... 80
Рис. 46. Веб-страница «Features» ... 83
Рис. 47. Веб-страница «Features» ... 85
Рис. 48. Пример структуры каталогов. ... 91
Рис. 49. Переключатель выбора адреса ... 95
Рис. 50. WBM-страница «Port» ... 99
Рис. 51. WBM-страница «Information» ... 104
Рис. 52. WBM-страница «Port» ... 105
Рис. 53. Пример проверки функционирования узла полевой шины ... 107
Рис. 54. Пример синхронизации часов реального времени в программе ETHERNET Settings. ... 111
Рис. 1. Пример настройки часов на странице WBM ... 112
Рис. 55. Диалоговое окно настроек таргет-системы ... 113
Рис. 56. Доступ с правом записи через вкладку «Параметры модуля» ... 116

Рис. 57. Файл EA-config.xml ... 117
Рис. 58. Интервал сторожевого таймера меньше времени выполнения задачи ... 124
Рис. 59. Интервал сторожевого таймера больше интервала вызова задачи ... 124
Рис. 60. Системные события ... 127
Рис. 61. Диалоговое окно «Communication parameters» ... 130
Рис. 62. WBM-страница «Information» ... 134
Рис. 63. WBM-страница «Ethernet» ... 136
Рис. 64. WBM-страница «TCP/IP» ... 139
Рис. 65. WBM-страница «Port» ... 140
Рис. 66. WBM-страница «SNMP» ... 143
Рис. 67. WBM-страница «SNMPV3» ... 145
Рис. 68. WBM-страница «Watchdog» ... 147
Рис. 69. WBM-страница «Clock» ... 150
Рис. 70. WBM-страница «Security» ... 152
Рис. 71. WBM-страница «PLCInfo» ... 154
Рис. 72. WBM-страница «PLC» ... 155
Рис. 73. WBM-страница «Features» ... 158
Рис. 74. WBM-страница «IO config» ... 160
Рис. 75. WBM-страница «Disk Info» ... 162
Рис. 76. WBM-страница «WebVisu» ... 164
Рис. 77. Элементы индикации ... 165
Рис. 78. Индикация состояния узла светодиодом I/O ... 168
Рис. 79. Кодирование сообщений об ошибке ... 168
Рис. 80. Функциональный блок, выявляющий отказ шины независимо от протокола ... 177
Рис. 81. Использование функций MODBUS ... 195
Рис. 82. Пример для ПО SCADA с драйвером MODBUS ... 335
Рис. 83. Пример боковой маркировки для модулей ввода-вывода, аттестованных по ATEX и IEC Ex по нормам CENELEC и IEC ... 337
Рис. 84. Увеличенный фрагмент текста. Пример маркировки для модулей ввода-вывода, сертифицированных по ATEX и IEC Ex в соответствии с требованиями CENELEC и IEC ... 337
Рис. 85. Пример боковой маркировки для модулей ввода-вывода, сертифицированных по Ex i и IEC Ex i в соответствии с требованиями CENELEC и IEC ... 338
Рис. 86. Увеличенный фрагмент текста. Пример маркировки для модулей ввода-вывода, аттестованных по Ex i и IEC Ex i в соответствии с требованиями CENELEC и IEC ... 338
Рис. 87. Пример боковой маркировки модулей ввода-вывода по стандарту NEC 500 ... 340
Рис. 88. Увеличенный фрагмент текста. Пример маркировки модулей ввода-вывода по стандарту NEC 500 ... 340

Перечень таблиц

Таблица 4. Данные для расчёта ... 16
Таблица 5. Модули ввода питания ... 20
Таблица 7. Блок питания WAGO ... 24
Таблица 8. Клеммы заземления WAGO ... 25
Таблица 9. Совместимость ... 32
Таблица 10. Условные обозначения на рисунке внешнего вида контроллера полевой шины EthernetTCP/IP ... 34
Таблица 11. Вилка RJ-45 и назначение её контактов ... 36
Таблица 12. Элементы индикации состояния полевой шины ... 37
Таблица 13. Элементы индикации состояния узла ... 37
Таблица 14. Элементы индикации состояния источника питания ... 37
Таблица 15. Сервисный порт ... 38
Таблица 16. Переключатель режимов работы ... 39
Таблица 1. Положения переключателя выбора режимов работы ... 40
Таблица 2. Функции, выполняемые при перемещении ползунка во время выполнения программы. ... 40
Таблица 17. Значение положений DIP-переключателя ... 41
Таблица 18. Технические характеристики устройства ... 43
Таблица 19. Технические характеристики системы ... 43
Таблица 20. Характеристики электропитания ... 44
Таблица 21. Характеристики полевой шины MODBUS/TCP ... 44
Таблица 22. Характеристики принадлежностей ... 44
Таблица 23. Технические характеристики подключений ... 44
Таблица 24. Характеристики окружающей среды ... 45
Таблица 25. Прочностные характеристики ... 45
Таблица 26. DIN-рейки WAGO ... 49
Таблица 27. Ширина данных модулей ввода-вывода ... 70
Таблица 28. Распределение диапазонов адресов ... 71
Таблица 29. Диапазон адресов: слова 0…255 ... 71
Таблица 30. Диапазон адресов: слова 256…511 ... 71
Таблица 31. Диапазон адресов: слова 512…1275 ... 72
Таблица 32. Диапазон адресов: слова 1276…1531 ... 72
Таблица 33. Диапазон адресов для флагов (маркеров) ... 72
Таблица 34. Адресные пространства по IEC 61131-3 ... 73
Таблица 35. Абсолютная адресация ... 74
Таблица 36. Пример адресации ... 74
Таблица 37. Соответствие дискретных входов и выходов слову данных процесса согласно формату Intel ... 75
Таблица 38. Возможные ошибки при пуске системы. ... 82
Таблица 39. Возможные ошибки резервного копирования ... 84
Таблица 40. Возможные ошибки восстановления из резервной копии ... 86
Таблица 4. Возможные ошибки при установке карты памяти во время работы ... 87
Таблица 41. Возможные ошибки при извлечении карты памяти во время работы ... 88
Таблица 42. Возможные ошибки при доступе ПЛК к файловой системе карты памяти ... 89
Таблица 43. Возможные ошибки при доступе к файловой системе карты памяти по протоколу FTP через сеть ... 90
Таблица 44. Файлы, сохраняемые в структуре каталогов ... 91
Таблица 45. Библиотеки ETHERNET для WAGO-I/O-PRO ... 119
Таблица 46. Выполнение задач ... 125
Таблица 47. WBM-страница «Information» ... 135
Таблица 48. WBM-страница «Ethernet» ... 137
Таблица 49. WBM-страница «TCP/IP» ... 139
Таблица 50. WBM-страница «Port» ... 141
Таблица 51. WBM-страница «SNMP» ... 143
Таблица 52. WBM-страница «Watchdog» ... 148
Таблица 53. WBM-страница «Clock» ... 150
Таблица 54. WBM-страница «Security» ... 152
Таблица 55. WBM-страница «PLCInfo» ... 154
Таблица 56. WBM-страница «PLC» ... 156

Таблица 57. WBM-страница «Features» ... 158
Таблица 58. WBM-страница «I/O configuration» ... 161
Таблица 59. WBM-страница «Disk Info» ... 162
Таблица 60. Назначение СИД для диагностики ... 165
Таблица 61. Сигналы диагностики полевой шины и действия по устранению неисправностей ... 166
Таблица 62. Диагностика состояния узла и действия по устранению неисправностей ... 167
Таблица 63. Таблица сигналов светодиодного индикатора «I/O» для кода ошибки 1 ... 169
Таблица 63. Таблица сигналов светодиодного индикатора «I/O» для кода ошибки 1 ... 170
Таблица 64. Таблица сигналов светодиодного индикатора «I/O» для кода ошибки 2 ... 170
Таблица 65. Таблица сигналов светодиодного индикатора «I/O» для кода ошибки 3 ... 171
Таблица 66. Таблица сигналов светодиодного индикатора «I/O» для кода ошибки 4 ... 172
Таблица 67. Таблица сигналов светодиодного индикатора «I/O» для кода ошибки 5 ... 172
Таблица 68. Таблица сигналов светодиодного индикатора «I/O» для кода ошибки 6 ... 173
Таблица 69. Таблица сигналов светодиодного индикатора «I/O» для кодов ошибки 7…9 ... 173
Таблица 70. Таблица сигналов светодиодного индикатора «I/O» для кода ошибки 10 ... 174
Таблица 71. Таблица сигналов светодиодного индикатора «I/O» для кода ошибки 11 ... 174
Таблица 72. Таблица сигналов светодиодного индикатора «I/O» для кода ошибки 14 ... 175
Таблица 73. Диагностика состояния электропитания и действия по устранению неисправностей ... 176
Таблица 74. Пакет IP-протокола ... 179
Таблица 75. Сеть класса A ... 180
Таблица 76. Сеть класса B ... 180
Таблица 77. Сеть класса C ... 180
Таблица 78. Сводная таблица сетей классов A, B и C ... 181
Таблица 79. Адрес класса B с полем для идентификатора подсети (Subnet ID) ... 182
Таблица 80. Маска подсети для сети класса A ... 182
Таблица 81. Маска подсети для сети класса B ... 182
Таблица 82. Маска подсети для сети класса C ... 182
Таблица 83. Пример IP-адреса из сети класса B ... 183
Таблица 84. Опции протокола BootP ... 186
Таблица 85. Опции протокола DHCP ... 189
Таблица 86. Описание параметров протокола SNTP ... 190
Таблица 87. Группы MIB II ... 191
Таблица 88. Стандартные trap-сообщения ... 192
Таблица 89. Заголовок MODBUS/TCP ... 193
Таблица 90. Основные типы данных протокола MODBUS ... 194
Таблица 91. Список функций MODBUS в контроллере полевой шины ... 194
Таблица 92. Коды исключений ... 196
Таблица 93. Запрос с кодом функции FC1 ... 197
Таблица 94. Ответ для кода функции FC1 ... 197
Таблица 95. Назначение логических входов ... 197
Таблица 96. Исключение для кода функции FC1 ... 197
Таблица 97. Запрос с кодом функции FC2 ... 198
Таблица 98. Ответ для кода функции FC2 ... 198
Таблица 99. Назначение логических входов ... 198
Таблица 100. Исключение для кода функции FC2 ... 198
Таблица 101. Запрос с кодом функции FC3 ... 199
Таблица 102. Ответ для кода функции FC3 ... 199
Таблица 103. Исключение для кода функции FC3 ... 199
Таблица 104. Запрос с кодом функции FC4 ... 200
Таблица 105. Ответ для кода функции FC4 ... 200
Таблица 106. Исключение для кода функции FC4 ... 200
Таблица 107. Запрос с кодом функции FC5 ... 201
Таблица 108. Ответ для кода функции FC5 ... 201
Таблица 109. Исключение для кода функции FC5 ... 201
Таблица 110. Запрос с кодом функции FC6 ... 202
Таблица 111. Ответ для кода функции FC6 ... 202
Таблица 112. Исключение для кода функции FC6 ... 202
Таблица 113. Запрос с кодом функции FC11 ... 203

Таблица 114. Ответ для кода функции FC11 ... 203
Таблица 115. Исключение для кода функции FC11 ... 203
Таблица 116. Запрос с кодом функции FC15 ... 204
Таблица 117. Ответ для кода функции FC15 ... 204
Таблица 118. Исключение для кода функции FC15 ... 204
Таблица 119. Запрос с кодом функции FC16 ... 205
Таблица 120. Ответ для кода функции FC16 ... 205
Таблица 121. Исключение для кода функции FC16 ... 205
Таблица 122. Запрос с кодом функции FC22 ... 206
Таблица 123. Ответ для кода функции FC22 ... 206
Таблица 124. Исключение для кода функции FC22 ... 206
Таблица 125. Запрос с кодом функции FC23 ... 207
Таблица 126. Ответ для кода функции FC23 ... 207
Таблица 127. Исключение для кода функции FC23 ... 207
Таблица 128. Доступ к регистрам для чтения (с помощью функций FC3, FC4 и FC23) ... 209
Таблица 129. Доступ к регистрам для записи (функции FC6, FC16, FC22 и FC23) ... 210
Таблица 130. Побитовый доступ для чтения (функции FC1 и FC2) ... 211
Таблица 131. Побитовый доступ для записи (функции FC5 и FC15) ... 211
Таблица 132. Регистры MODBUS ... 212
Таблица 133. Регистры MODBUS (продолжение) ... 213
Таблица 134. Адрес регистра 0x1000 ... 214
Таблица 135. Адрес регистра 0x1001 ... 214
Таблица 136. Адрес регистра 0x1002 ... 215
Таблица 137. Адрес регистра 0x1003 ... 215
Таблица 138. Адрес регистра 0x1004 ... 215
Таблица 139. Адрес регистра 0x1005 ... 215
Таблица 140. Адрес регистра 0x1006 ... 216
Таблица 141. Адрес регистра 0x1007 ... 216
Таблица 142. Адрес регистра 0x1008 ... 216
Таблица 143. Адрес регистра 0x1009 ... 216
Таблица 144. Адрес регистра 0x100A ... 216
Таблица 145. Запуск сторожевого таймера ... 217
Таблица 146. Адрес регистра 0x100B ... 217
Таблица 147. Адрес регистра 0x1020 ... 218
Таблица 148. Адрес регистра 0x1021 ... 218
Таблица 149. Адрес регистра 0x1022 ... 219
Таблица 150. Адрес регистра 0x1023 ... 219
Таблица 151. Адрес регистра 0x1024 ... 219
Таблица 152. Адрес регистра 0x1025 ... 219
Таблица 153. Адрес регистра 0x1028 ... 219
Таблица 154. Адрес регистра 0x1029 ... 220
Таблица 155. Адрес регистра 0x102A ... 220
Таблица 156. Адрес регистра 0x102B ... 220
Таблица 157. Адрес регистра 0x1030 ... 220
Таблица 158. Адрес регистра 0x1031 ... 221
Таблица 1. Адрес регистра 0x1035 ... 221
Таблица 1. Адрес регистра 0x1036 ... 221
Таблица 1. Адрес регистра 0x1037 ... 221
Таблица 159. Адрес регистра 0x1050 ... 221
Таблица 160. Адрес регистра 0x2030 ... 222
Таблица 161. Адрес регистра 0x2031 ... 222
Таблица 162. Адрес регистра 0x2032 ... 222
Таблица 163. Адрес регистра 0x2033 ... 223
Таблица 164. Адрес регистра 0x2040 ... 223
Таблица 165. Адрес регистра 0x2041 ... 223
Таблица 166. Адрес регистра 0x2042 ... 223
Таблица 167. Адрес регистра 0x2043 ... 223
Таблица 168. Адрес регистра 0x2010 ... 224

Таблица 169. Адрес регистра 0x2011 ... 224
Таблица 170. Адрес регистра 0x2012 ... 224
Таблица 171. Адрес регистра 0x2013 ... 224
Таблица 172. Адрес регистра 0x2014 ... 224
Таблица 173. Адрес регистра 0x2020 ... 224
Таблица 174. Адрес регистра 0x2021 ... 225
Таблица 175. Адрес регистра 0x2022 ... 225
Таблица 176. Адрес регистра 0x2023 ... 225
Таблица 177. Адрес регистра 0x2000 ... 226
Таблица 178. Адрес регистра 0x2001 ... 226
Таблица 179. Адрес регистра 0x2002 ... 226
Таблица 180. Адрес регистра 0x2003 ... 226
Таблица 181. Адрес регистра 0x2004 ... 226
Таблица 182. Адрес регистра 0x2005 ... 226
Таблица 183. Адрес регистра 0x2006 ... 227
Таблица 184. Адрес регистра 0x2007 ... 227
Таблица 185. Адрес регистра 0x2008 ... 227
Таблица 186. Адреса регистров с 0x3000 по 0x5FFF ... 227
Таблица 187. Эталонная модель ISO/OSI ... 229
Таблица 188. Общие классы CIP ... 232
Таблица 189. Классы, специфичные для системы WAGO ... 233
Таблица 190. Пояснение к заголовкам таблиц в описаниях объектов ... 234
Таблица 191. Identity (01_{hex}) – класс ... 234
Таблица 192. Identity (01_{hex}) – экземпляр 1 ... 235
Таблица 193. Identity (01_{hex}) – общие службы ... 235
Таблица 194. Message router (02_{hex}) – класс ... 236
Таблица 195. Message router (02_{hex}) – экземпляр 1 ... 236
Таблица 196. Message router (02_{hex}) – общие службы ... 236
Таблица 197. Assembly (04_{hex}) – класс ... 237
Таблица 198. Обзор статических экземпляров сборок ... 237
Таблица 199. Статические экземпляры сборок – экземпляр 101 (65_{hex}) ... 238
Таблица 200. Статические экземпляры сборок – экземпляр 102 (66_{hex}) ... 238
Таблица 201. Статические экземпляры сборок – экземпляр 103 (67_{hex}) ... 238
Таблица 202. Статические экземпляры сборок – экземпляр 104 (68_{hex}) ... 238
Таблица 203. Статические экземпляры сборок – экземпляр 105 (69_{hex}) ... 239
Таблица 204. Статические экземпляры сборок – экземпляр 106 ($6A_{hex}$) ... 239
Таблица 205. Статические экземпляры сборок – экземпляр 107 ($6B_{hex}$) ... 239
Таблица 206. Статические экземпляры сборок – экземпляр 108 ($6C_{hex}$) ... 240
Таблица 207. Статические экземпляры сборок – экземпляр 109 ($6D_{hex}$) ... 240
Таблица 208. Статические экземпляры сборок – экземпляр 110 ($6E_{hex}$) ... 240
Таблица 209. Статические экземпляры сборок – экземпляр 111 ($6F_{hex}$) ... 240
Таблица 210. Статические экземпляры сборок – общие службы ... 241
Таблица 211. Port class ($F4_{hex}$) – класс ... 242
Таблица 212. Port class ($F4_{hex}$) – экземпляр 1 ... 243
Таблица 213. Port class ($F4_{hex}$) – общие службы ... 243
Таблица 214. TCP/IP Interface ($F5_{hex}$) – класс ... 244
Таблица 215. TCP/IP Interface ($F5_{hex}$) – экземпляр 1 ... 245
Таблица 216. TCP/IP Interface ($F5_{hex}$) – общие службы ... 245
Таблица 217. Ethernet link ($F5_{hex}$) – класс ... 246
Таблица 218. Ethernet link ($F6_{hex}$) – экземпляр 1 ... 247
Таблица 219. Ethernet link ($F6_{hex}$) – экземпляр 2 ... 248
Таблица 220. Ethernet link ($F6_{hex}$) – экземпляр 3 ... 249
Таблица 221. Ethernet link ($F6_{hex}$) – общие службы ... 249
Таблица 222. Coupler/Controller Configuration (64_{hex}) – класс ... 250
Таблица 223. Coupler/Controller Configuration (64_{hex}) – экземпляр 1 ... 250
Таблица 224. Конфигурация Каплера/Контроллера (64_{hex}) – общие службы ... 252
Таблица 225. Discrete input point (65_{hex}) – класс ... 252
Таблица 226. Discrete input point (65_{hex}) – экземпляры 1–255 ... 252

Таблица 227. Discrete input point (65_{hex}) – общие службы ... 252
Таблица 228. Discrete Input Point Extended 1 (69_{hex}) – класс ... 253
Таблица 229. Discrete Iinput Point Extended 1 (69_{hex}) – экземпляры 256–255 ... 253
Таблица 230. Discrete Input Point Extended 1 (69_{hex}) – общие службы ... 253
Таблица 231. Discrete Input Point Extended 2 ($6D_{hex}$) – класс ... 253
Таблица 232. Discrete Input Point Extended 2 ($6D_{hex}$) – класс ... 253
Таблица 233. Discrete Input Point Extended 2 ($6D_{hex}$) – общие службы ... 254
Таблица 234. Discrete Input Point Extended 3 (71_{hex}) – класс ... 254
Таблица 235. Discrete Input Point Extended 3 (71_{hex}) – экземпляры 766–1020 ... 254
Таблица 236. Discrete Input Point Extended 3 (71_{hex}) – общие службы ... 254
Таблица 237. Discrete Output Point (66_{hex}) – класс ... 254
Таблица 238. Discrete Output Point (66_{hex}) – экземпляры 1–255 ... 255
Таблица 239. Discrete Output Point (66_{hex}) – общие службы ... 255
Таблица 240. Discrete Output Point Extended 1 ($6A_{hex}$) – класс ... 255
Таблица 241. Discrete Output Point Extended 1 ($6A_{hex}$) – экземпляры 256–510 ... 255
Таблица 242. Discrete Output Point Extended 1 ($6A_{hex}$) – общие службы ... 255
Таблица 243. Discrete Output Point Extended 2 ($6E_{hex}$) – класс ... 256
Таблица 244. Discrete Output Point Extended 2 ($6E_{hex}$) – экземпляры 511–765 ... 256
Таблица 245. Discrete Output Point Extended 2 ($6E_{hex}$) – общие службы ... 256
Таблица 246. Discrete Output Point Extended 3 (72_{hex}) – класс ... 256
Таблица 247. Discrete Input Point Extended 3 (72_{hex}) – экземпляры 766–1020 ... 257
Таблица 248. Discrete Output Point Extended 3 (72_{hex}) – общие службы ... 257
Таблица 249. Analog Input Point (67_{hex}) – класс ... 257
Таблица 250. Analog Input Point (67_{hex}) – экземпляры 1–255 ... 257
Таблица 251. Analog Input Point (67_{hex}) – общие службы ... 257
Таблица 252. Analog Input Point Extended 1 ($6B_{hex}$) – класс ... 258
Таблица 253. Analog Input Point Extended 1 ($6B_{hex}$) – экземпляры 256–510 ... 258
Таблица 254. Analog Input Point Extended 1 ($6B_{hex}$) – общие службы ... 258
Таблица 255. Analog Input Point Extended 2 ($6F_{hex}$) – класс ... 258
Таблица 256. Analog Input Point Extended 2 ($6F_{hex}$) – экземпляры 511–765 ... 259
Таблица 257. Analog Input Point Extended 2 ($6F_{hex}$) – общие службы ... 259
Таблица 258. Analog Input Point Extended 3 (73_{hex}) – класс ... 259
Таблица 259. Discrete Input Point Extended 3 (73_{hex}) – экземпляры 766–1020 ... 259
Таблица 260. Analog Input Point Extended 3 (73_{hex}) – общие службы ... 259
Таблица 261. Analog Output Point (68_{hex}) – класс ... 260
Таблица 262. Analog Output Point (68_{hex}) – экземпляры 1–255 ... 260
Таблица 263. Analog Output Point (68_{hex}) – общие службы ... 260
Таблица 264. Analog Output Point Extended 1 ($6C_{hex}$) – класс ... 260
Таблица 265. Analog Output Point Extended 1 ($6C_{hex}$) – экземпляры 256–510 ... 261
Таблица 266. Analog Output Point Extended 1 ($6C_{hex}$) – общие службы ... 261
Таблица 267. Analog Output Point Extended 2 (70_{hex}) – класс ... 261
Таблица 268. Analog Output Point Extended 2 (70_{hex}) – экземпляры 511–510 ... 261
Таблица 269. Analog Output Point Extended 2 (70_{hex}) – общие службы ... 262
Таблица 270. Analog Output Point Extended 3 (74_{hex}) – класс ... 262
Таблица 271. Analog Output Point Extended 3 (74_{hex}) – экземпляры 766–1020 ... 262
Таблица 272. Analog Output Point Extended 3 (74_{hex}) – общие службы ... 262
Таблица 273. Module Configuration (80_{hex}) – класс ... 263
Таблица 274. Module Configuration (80_{hex}) – экземпляры 1–255 ... 263
Таблица 275. Module Configuration (80_{hex}) – общие службы ... 263
Таблица 276. Module Configuration Extended (81_{hex}) – класс ... 263
Таблица 277. Module Configuration Extended (81_{hex}) – экземпляр 256 ... 264
Таблица 278. Module Configuration Extended (81_{hex}) – общие службы ... 264
Таблица 279. Input field bus variable USINT ($A0_{hex}$) – класс ... 265
Таблица 280. Input field bus variable USINT ($A0_{hex}$) – экземпляры 1–255 ... 265
Таблица 281. Input fieldbus variable USINT ($A0_{hex}$) – общие службы ... 265
Таблица 282. Input field bus variable USINT Extended 1 ($A1_{hex}$) – класс ... 266
Таблица 283. Input field bus variable USINT Extended 1 ($A1_{hex}$) – экземпляры 256–510 ... 266
Таблица 284. Input field bus variable USINT Extended 1 ($A1_{hex}$) – общие службы ... 266

Таблица 285. Input field bus variable USINT Extended 2 ($A2_{hex}$) – класс 267
Таблица 286. Input field bus variable USINT Extended 2 ($A2_{hex}$) – экземпляры 511–512 267
Таблица 287. Input field bus variable USINT Extended 2 ($A2_{hex}$) – общие службы 267
Таблица 288. Output field bus variable USINT ($A3_{hex}$) – класс 268
Таблица 289. Output field bus variable USINT ($A3_{hex}$) – экземпляры 1–255 268
Таблица 290. Output field bus variable USINT ($A3_{hex}$) – общие службы 268
Таблица 291. Output field bus variable USINT Extended 1 ($A4_{hex}$) – класс 269
Таблица 292. Output field bus variable USINT Extended 1 ($A4_{hex}$) – экземпляры 256–510 269
Таблица 293. Output field bus variable USINT Extended 1 ($A4_{hex}$) – общие службы 269
Таблица 294. Output field bus variable USINT Extended 2 ($A5_{hex}$) – класс 270
Таблица 295. Output field bus variable USINT Extended 2 ($A5_{hex}$) – экземпляры 511–512 270
Таблица 296. Output field bus variable USINT Extended 2 ($A5_{hex}$) – общие службы 270
Таблица 297. Input field bus variable UINT ($A6_{hex}$) – класс 271
Таблица 298. Input field bus variable UINT ($A6_{hex}$) – экземпляры 1–255 271
Таблица 299. Input field bus variable UINT ($A6_{hex}$) – общие службы 271
Таблица 300. Input field bus variable UINT Extended 1 ($A7_{hex}$) – класс 272
Таблица 301. Input field bus variable UINT Extended 1 ($A7_{hex}$) – экземпляр 256 272
Таблица 302. Input field bus variable UINT Extended 1 ($A7_{hex}$) – общие службы 272
Таблица 303. Output Fieldbus Variable UINT ($A8_{hex}$) – класс 273
Таблица 304. Output field bus variable USINT ($A3_{hex}$) – экземпляры 1–255 273
Таблица 305. Output fieldbus variable UINT ($A8_{hex}$) – общие службы 273
Таблица 306. Output Fieldbus Variable UINT Extended 1 ($A9_{hex}$) – класс 274
Таблица 307. Output Fieldbus Variable UINT Extended 1 ($A9_{hex}$) – экземпляр 256 274
Таблица 308. Output Fieldbus Variable UINT Extended 1 ($A9_{hex}$) – общие службы 274
Таблица 309. Input field bus variable UDINT (AA_{hex}) – класс 275
Таблица 310. Input field bus variable UDINT (AA_{hex}) – экземпляры 1–128 275
Таблица 311. Input field bus variable UDINT (AA_{hex}) – общие службы 275
Таблица 312. Input field bus variable UDINT Offset (AB_{hex}) – класс 276
Таблица 313. Input field bus variable UDINT Offset (AB_{hex}) – экземпляры 1–128 276
Таблица 314. Input field bus variable UDINT Offset (AB_{hex}) – общие службы 276
Таблица 315. Input field bus variable UDINT (AA_{hex}) – класс 277
Таблица 316. Input field bus variable UDINT (AA_{hex}) – экземпляры 1–128 277
Таблица 317. Input field bus variable UDINT (AA_{hex}) – общие службы 277
Таблица 318. Output Fieldbus Variable UDINT Offset (AD_{hex}) – класс 278
Таблица 319. Output Fieldbus Variable UDINT Offset (AD_{hex}) – экземпляры 1–128 278
Таблица 320. Output Fieldbus Variable UDINT Offset (AD_{hex}) – общие службы 278
Таблица 321. Одноканальный модуль дискретного ввода с диагностикой 280
Таблица 322. Двухканальные модули дискретного ввода 280
Таблица 323. Двухканальный модуль дискретного ввода с диагностикой 280
Таблица 324. Двухканальный модуль дискретного ввода с диагностикой и выходными данными процесса 281
Таблица 325. Четырёхканальные модули дискретного ввода 281
Таблица 326. Восьмиканальные модули дискретного ввода 281
Таблица 327. 16-канальные модули дискретного ввода 282
Таблица 328. Одноканальный модуль дискретного вывода с входными данными процесса 282
Таблица 329. Двухканальные модули дискретного ввода 283
Таблица 330. Двухканальные модули дискретного ввода с диагностикой и входными данными процесса 284
Таблица 331. Двухканальные модули дискретного вывода с диагностикой и входными данными процесса (75x-506) 284
Таблица 332. Четырёхканальные модули дискретного вывода 285
Таблица 333. Четырёхканальные модули дискретного ввода с диагностикой и входными данными процесса 285
Таблица 334. Восьмиканальные модули дискретного вывода 285
Таблица 335. Восьмиканальные модули дискретного ввода с диагностикой и входными данными процесса 286
Таблица 336. 16-канальные модули дискретного вывода 286
Таблица 337. Восьмиканальные модули дискретного ввода-вывода 287
Таблица 338. Одноканальные модули аналогового ввода 288
Таблица 339. Двухканальные модули аналогового ввода 288
Таблица 340. Четырёхканальные модули аналогового ввода 289
Таблица 341. Двухканальные модули аналогового вывода 290
Таблица 342. Четырёхканальные модули аналогового вывода 290

Таблица 343. Модули счётчиков 750-404 (и все модификации, кроме /000-005), 753-404 (и модификация /000-003) ... 291
Таблица 344. Модули счётчиков 750-404/000-005 ... 292
Таблица 345. Модули счётчиков 750-638/753-638 ... 292
Таблица 346. Модули с ШИМ 750-511, /xxx-xxx ... 293
Таблица 347. Модули последовательного интерфейса с альтернативным форматом данных ... 293
Таблица 348. Модули последовательного интерфейса со стандартным форматом данных ... 294
Таблица 349. Модуль обмена данными ... 294
Таблица 350. Модули датчиков углового положения с интерфейсом SSI ... 295
Таблица 351. Интерфейсные модули инкрементного датчика положения 750-631/000-004, -010, -011 ... 295
Таблица 352. Интерфейсные модули инкрементного датчика положения 750-634 ... 296
Таблица 353. Интерфейсные модули инкрементного датчика положения 750-637 ... 296
Таблица 354. Модули дискретно-импульсного интерфейса 750-635 ... 296
Таблица 355. Модуль контроллера привода постоянного тока 750-636 ... 297
Таблица 356. Модуль контроллера шагового двигателя 750-670 (RS422 / 24 В / 20 мА) ... 298
Таблица 357. Модуль RTC 750-640 ... 299
Таблица 358. Модуль ведущего устройства (мастера) DALI/DSI 750-641 ... 299
Таблица 359. Модуль радиоприёмника EnOcean 750-642 ... 300
Таблица 360. Модуль ввода-вывода ведущего устройства многоточечной шины MP-Bus 750-643 ... 300
Таблица 361. Модуль радиочастотного трансивера Bluetooth® 750-644 ... 301
Таблица 362. Модуль VIB I/O для мониторинга амплитуды колебаний подшипников качения 750-645 ... 302
Таблица 363. Модуль KNX/EIB/TP1 753-646 ... 303
Таблица 364. Модуль ввода-вывода ведущего устройства AS-Interface 750-655 ... 304
Таблица 365. Системные модули с диагностикой 750-610, -611 ... 305
Таблица 366. Модуль двоичных заполнителей 750-622 (работающий аналогично двухканальному модулю дискретного ввода) ... 305
Таблица 367. Одноканальный модуль дискретного ввода с диагностикой ... 307
Таблица 368. Двухканальные модули дискретного ввода ... 307
Таблица 369. Двухканальный модуль дискретного ввода с диагностикой ... 308
Таблица 370. Двухканальный модуль дискретного ввода с диагностикой и выходными данными процесса ... 308
Таблица 371. Четырёхканальные модули дискретного ввода ... 309
Таблица 372. Восьмиканальные модули дискретного ввода ... 309
Таблица 373. 16-канальные модули дискретного ввода ... 309
Таблица 374. Одноканальный модуль дискретного вывода с входными данными процесса ... 310
Таблица 375. Двухканальные модули дискретного вывода ... 311
Таблица 376. Двухканальные модули дискретного вывода с диагностикой и входными данными процесса ... 311
Таблица 377. Двухканальные модули дискретного вывода с диагностикой и входными данными процесса 75x-506 ... 312
Таблица 378. Четырёхканальные модули дискретного вывода ... 312
Таблица 379. Четырёхканальные модули дискретного ввода с диагностикой и входными данными процесса ... 312
Таблица 380. Восьмиканальные модули дискретного вывода ... 313
Таблица 381. Восьмиканальные модули дискретного ввода с диагностикой и входными данными процесса ... 313
Таблица 382. 16-канальные модули дискретного вывода ... 314
Таблица 383. Восьмиканальные модули дискретного ввода-вывода ... 314
Таблица 384. Одноканальные модули аналогового ввода ... 315
Таблица 385. Двухканальные модули аналогового ввода ... 316
Таблица 386. Четырёхканальные модули аналогового ввода ... 316
Таблица 387. Двухканальные модули аналогового вывода ... 317
Таблица 388. Четырёхканальные модули аналогового вывода ... 317
Таблица 389. Модули счётчиков 750-404 (и все модификации, кроме /000-005), 753-404 (и модификация /000-003) ... 318
Таблица 390. Модули счётчиков 750-404/000-005 ... 319
Таблица 391. Модули счётчиков 750-638/753-638 ... 320
Таблица 392. Модули с ШИМ 750-511, /xxx-xxx ... 320
Таблица 393. Модули последовательного интерфейса с альтернативным форматом данных ... 321
Таблица 394. Модули последовательного интерфейса со стандартным форматом данных ... 321
Таблица 395. Модуль обмена данными ... 322
Таблица 396. Модули датчиков углового положения с интерфейсом SSI ... 322

Таблица 397. Модули датчиков углового положения с интерфейсом SSI с альтернативным форматом данных 323
Таблица 398. Интерфейсные модули инкрементного датчика положения 750-631/000-004, -010, -011 323
Таблица 399. Интерфейсные модули инкрементного датчика положения 750-634 324
Таблица 400. Интерфейсные модули инкрементного датчика положения 750-637 324
Таблица 401. Интерфейсные модули инкрементного датчика положения 750-635, 753-635 325
Таблица 402. Модуль контроллера привода постоянного тока 750-636 325
Таблица 403. Модуль контроллера шагового двигателя 750-670 (RS422 / 24 В / 20 мА) 326
Таблица 404. Модуль RTC 750-640 327
Таблица 405. Модуль ведущего устройства (мастера) DALI/DSI 750-641 328
Таблица 406. Модуль радиоприёмника EnOcean 750-642 328
Таблица 407. Модуль ввода-вывода ведущего устройства многоточечной шины MP-Bus 750-643 329
Таблица 408. Модуль радиочастотного трансивера Bluetooth® 750-644 330
Таблица 409. Модуль VIB I/O для мониторинга амплитуды колебаний подшипников качения 750-645 330
Таблица 410. Модуль ввода-вывода ведущего устройства AS-Interface 750-655 331
Таблица 411. Системные модули с диагностикой 750-610, -611 332
Таблица 412. Модуль двоичных заполнителей 750-622 (работающий аналогично двухканальному модулю дискретного ввода) 332
Таблица 413. Таблица MODBUS и коды функций 335
Таблица 414. Описание примера маркировки для модулей ввода-вывода, сертифицированных по ATEX и IEC Ex в соответствии с требованиями CENELEC и IEC 337
Таблица 415. Описание примера маркировки для взрывозащищенных модулей ввода-вывода, аттестованных по Ex i и IEC Ex i в соответствии с требованиями CENELEC и IEC 339
Таблица 416. Описание примера маркировки модулей ввода-вывода по стандарту NEC 500 340
Таблица 417. Правила монтажа электрооборудования VDE, действующие в Германии 341
Таблица 418. Правила монтажа, действующие в США и Канаде 341
Таблица 419. MIB II – группа System 347
Таблица 420. MIB II – группа Interface 348
Таблица 420. MIB II – группа Interface 349
Таблица 421. MIB II – группа IP 350
Таблица 422. MIB II – группа IpRoute Table 351
Таблица 423. MIB II – группа ICMP 352
Таблица 424. MIB II – группа TCP 353
Таблица 425. MIB II – группа UDP 354
Таблица 426. MIB II – группа SNMP 355
Таблица 427. WAGO MIB – группа Company 356
Таблица 428. WAGO MIB – группа Product 356
Таблица 429. WAGO MIB – группа Versions 357
Таблица 430. WAGO MIB – группа Real Time Clock 358
Таблица 431. WAGO MIB – группа Ethernet 359
Таблица 432. WAGO MIB – группа Actual Error 359
Таблица 433. WAGO MIB – группа PLC Project 360
Таблица 434. WAGO MIB – группа Http 361
Таблица 435. WAGO MIB – группа Ftp 361
Таблица 436. WAGO MIB – группа Sntp 362
Таблица 437. WAGO MIB – группа Snmp 362
Таблица 438. WAGO MIB – группа «Snmp Trap String» 365
Таблица 439. WAGO MIB – группа Snmp User Trap String 366
Таблица 440. WAGO MIB – группа Plc Connection 366
Таблица 441. WAGO MIB – группа Modbus 367
Таблица 442. WAGO MIB – группа Ethernet IP 368
Таблица 443. WAGO MIB – группа Process Image 368
Таблица 444. WAGO MIB – группа Plc Data 369

WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG
Postfach 2880 • D-32385 Minden
Hansastraße 27 • D-32423 Minden
Телефон: +49/5 71/8 87 - 0
Факс: +49/5 71/8 87 - 1 69
E-Mail: info@wago.com
Internet: http://www.wago.com