



XAIR Optimo

Руководство пользователя

Содержание

1. Общая информация	8
1.1. Список входов и выходов	9
1.2. Языковые версии	10
2. информация по безопасности	11
3. Описание разъемов	12
4. Технические данные	15
4.1. Электрические параметры	15
4.2. Механические характеристики	15
4.3. Условия эксплуатации	15
5. Пользовательский интерфейс	16
5.1. Передняя панель контроллера	16
6. Графический интерфейс пользователя	17
6.1. Основной вид	17
6.2. Ярлыки главного вида	17
6.3. Значок состояния компрессора	18
6.4. Значки ошибок и предупреждений	18
6.5. Навигация по графическому интерфейсу пользователя	19
6.5.1. Навигация по главному виду	19
6.5.2. Базовое меню	19
6.5.3. Боковая панель	20
6.5.4. Экран входа в систему	21
6.5.5. Настройка параметров	21
6.5.6. Экранные сообщения	23
6.6. Главное меню	24
6.6.1. Поиск параметра	25
6.6.2. Информация	25
6.6.3. Счетчики	27
6.6.4. События	27
6.6.5. Статистика	28
7. Предпочтения пользователя	29
7.1. Регулировка яркости дисплея	29
7.2. Конфигурация экранной заставки	29
7.3. Единицы	30
7.4. Язык контроллера	30
7.5. Настройки даты и времени	30
7.6. Имя машины	30
8. Параметры пользователя	31
8.1. Изменение пароля пользователя	34
8.2. Поиск параметров пользователя	34
9. Алгоритм работы	36
9.1. Схема алгоритма работы в конфигурации 'звезда-треугольник'	36
9.1.1. Временные параметры работы компрессора	37

9.2.	Схема алгоритма конфигурирования инвертора	39
9.2.1.	Параметры времени работы компрессора	39
9.2.2.	PID-регулятор	40
9.2.3.	Заданное значение давления	40
9.3.	Схема алгоритма работы в конфигурации Прямой старт	41
9.3.1.	Временные параметры работы компрессора	42
9.4.	Холостой ход	43
9.4.1.	Адаптивный холостой ход (AutoIdle)	43
9.5.	Метод управления декомпрессией	44
10.	Настройки режимов работы компрессора и контроллера	45
10.1.	Режимы работы	45
10.1.1.	Автоматический режим (AUTO)	45
10.1.2.	Непрерывный режим (CONST)	45
10.2.	Дистанционные режимы	46
10.2.1.	Режим местного управления (LOCAL)	46
10.2.2.	СЕТЕВОЙ РЕЖИМ NET	46
10.2.3.	Режим дистанционного управления REM	46
10.2.4.	Конфигурация удаленного режима REM	46
10.2.5.	Режим дистанционного управления RVM	47
10.2.6.	Конфигурация удаленного режима RVM	47
10.2.7.	Функция дистанционного запуска	47
10.2.8.	Конфигурирование функции дистанционного пуска	47
10.2.9.	Различия между дистанционным режимом REM и RVM и функцией дистанционного запуска	48
11.	Другие функции	49
11.1.	Функция вентилятора (охлаждение машины)	49
11.2.	Функция осушителя	49
11.3.	Функция слива конденсата	49
11.3.1.	Конфигурирование функции слива конденсата	50
11.4.	Функция автоматического перезапуска	50
11.4.1.	Конфигурация функции автоматического перезапуска	50
11.5.	Функция нагревателя	50
11.5.1.	Нагреватель 1	51
11.5.2.	Нагреватель 2	51
11.5.3.	Подогрев на холостом ходу	51
11.6.	Восстановление и сохранение настроек	51
12.	Диагностические функции	53
12.1.	Диагностика входов/выходов	53
12.2.	Проверка предохранительного клапана	53
13.	Счетчики обслуживания	55
13.1.	Перезапуск счетчиков услуг	56
14.	Статистика	56
15.	Планирование работы	58
15.1.	Конфигурация события	58

15.2.	Алгоритм планирования работы	60
16.	Работа в сети	61
16.1.	Вид работы в сети	61
16.2.	Запуск работы в сети и изменение настроек ведомых контроллеров	62
16.3.	Ошибки и происшествия в работе сети	62
16.4.	Алгоритм последовательной работы (SEQ)	63
16.5.	Алгоритм каскадной работы (CAS)	63
16.6.	Конфигурация главного контроллера	64
16.7.	Конфигурация ведомого контроллера	67
17.	Веб-сервер (система визуализации)	69
17.1.	Веб-сервер - описание графического интерфейса	69
17.2.	Веб-сервер - Рабочий стол XAIR Optimo	70
17.3.	Веб-сервер - Датчики	71
17.4.	Веб-сервер - Потребление	72
17.5.	Web-сервер - Сообщения	72
17.6.	Веб-сервер - Счетчики услуг	72
17.7.	Веб-сервер - Плановая работа	72
17.8.	Web-сервер - Информация	72
17.9.	Запуск и настройка соединения с веб-сервером	72
18.	Предупреждения и ошибки	74
18.1.	Список предупреждений контроллера XAIR Optimo	74
18.2.	Инверторная предупреждающая информация DANFOSS	76
18.3.	Информация о предупреждениях инверторов YASKAWA	77
18.4.	Предупреждения о инверторах Дельта	77
18.5.	Информация о предупреждениях инверторов ABB	78
18.6.	Ошибки XAIR Optimo	79
18.7.	Ошибки инверторов DANFOSS	80
18.8.	Ошибки инверторов YASKAWA	83
18.9.	Ошибки Delta-инвертора	83
18.10.	Ошибки Inovance-инвертора	85
18.11.	Ошибки ABB-инвертора	86
19.	Размеры контроллера	88

Список таблиц

1	Описание контактов цифрового выхода (X1, X2 DIGITAL OUTPUTS)	12
2	Описание выводов коммуникационных разъемов (X3, X4)	12
3	Описание распиновки разъема RS-485 ISO (X5)	13
4	Описание распиновки цифровых входов (X6 DIGITAL INPUTS)	13
5	Описание распиновки аналоговых входов (X7 ANALOG INPUTS)	13
6	Описание выводов входного трансформатора тока 5A (X8 MOTOR CURRENT INPUT)	13
7	Описание распиновки разъема RS-485 (X9)	13
8	Описание выводов источника питания (X10 POWER)	14
9	Список электрических параметров	15

10	Механические характеристики	15
11	Допустимые условия эксплуатации	15
12	Описание работы светодиодов	16
13	Описание работы кнопок	16
14	Список ярлыков главного вида	17
14	Список ярлыков главного вида	18
17	Параметры из вкладки "Потребление"	28
18	Список пользовательских параметров	31
18	Список пользовательских параметров	32
18	Список пользовательских параметров	33
18	Список пользовательских параметров	34
19	Список параметров пользователя	34
19	Список параметров пользователя	35
20	Список временных параметров работы компрессора	38
21	Список параметров времени работы компрессора	40
22	Список временных параметров работы компрессора	42
22	Список временных параметров работы компрессора	43
23	Параметры с вкладки "Статистика"	56
24	Предупреждения	74
24	Предупреждения	75
24	Предупреждения	76
25	К	76
25	К	77
26	К	77
27	Предупреждения инвертора	77
27	Предупреждения инвертора	78
28	Информация о предупреждениях инверторов ABB	78
29	Ошибки	79
29	Ошибки	80
30	Ошибки инверторов	80
30	Ошибки инверторов	81
30	Ошибки инверторов	82
31	Ошибки инверторов	83
32	Ошибки инверторов	83
32	Ошибки инверторов	84
32	Ошибки инверторов	85
33	Ошибки Inovance-инвертора	85
33	Ошибки Inovance-инвертора	86
34	Ошибки ABB-инвертора	86
34	Ошибки ABB-инвертора	87

Список иллюстраций

1	Визуализация контроллера	8
2	Электрические соединения контроллера	12

3	Передняя панель контроллера XAIR Optimo	16
4	Главный вид разделен на разделы	17
5	Вкладка активных событий, доступная через быстрый переход между страницами	19
6	Главное меню контроллера XAIR Optimo	19
7	Пример матричного меню	20
8	Пример меню списка	20
9	Боковая панель с видимой индикацией давления в сети и значками ошибки, предупреждения и аварийной кнопки	21
10	Экран авторизации	21
11	Плитки подгрупп параметров на примере рабочих параметров	22
12	Плитка параметров с примером подгруппы параметров конфигурации сетевой работы .	22
13	Экранная клавиатура для примера минимальной температуры масла для запуска	23
14	Пример списка	23
15	Пример экранного уведомления	24
16	Главное меню	24
17	Выбор уровня доступа	25
18	Меню поиска параметров	25
19	Вкладка “Информация”	26
20	Вид датчика	26
21	Вкладка “Сервисные счетчики”	27
22	Вкладка История событий	28
23	Вкладка Статистика	29
24	Алгоритм управления двигателем	36
25	Вид меню с настройками временных параметров для конфигурации Звезда-треугольник	37
26	Алгоритм управления двигателем	39
27	Вид меню с настройками временных параметров для конфигурации преобразователя частоты	40
28	Настройки давления в сети	41
29	Алгоритм управления двигателем	41
30	Вид меню с настройками временных параметров для конфигурации Прямой запуск . . .	42
31	Вид экрана контроллера во вкладке “Тест предохранительного клапана”	53
32	Предупреждение о начале проверки предохранительного клапана	54
33	Вкладка “Счетчики обслуживания”	55
34	Вкладка Статистика	57
35	Основной вид меню “Планирование работы”	58
36	Пример настройки события планируемой работы	59
37	Пример настройки даты активности события	59
38	Вид работы в сети	62
39	Меню конфигурации порта RS-485	64
40	Меню конфигурации работы сети 1/3	65
41	Меню конфигурации работы сети 2/3	65
42	Меню конфигурации работы сети 3/3	66
43	Меню работы с сетью	66
44	Меню конфигурации ведомого компрессора 1	67
45	Меню конфигурации порта RS-485	67

46	Меню конфигурации удаленного режима	68
47	Боковая панель навигации на веб-сервере	70
48	Веб-сервер верхней информационной панели	70
49	Вид рабочего стола веб-сервера	71
50	Меню конфигурации IP-адреса	73
51	Вкладка “Информация” с видимыми IP- и MAC-адресами	73
52	Чертеж корпуса контроллера	88

1. Общая информация



Рис. 1: Визуализация контроллера

Характеристики контроллера:

- Сенсорный дисплей с диагональю 4,3 дюйма
- Встроенный веб-сервер
- Создание статистики
- Функция мониторинга: давление в сети, давление масла, температура масла, температура двигателя и потребляемый двигателем ток
- Поддержка подогревателей масла, осушителя воздуха и конденсатоотводчика
- Свободно конфигурируемые входы и выходы контроллера
- Функция автоматического перезапуска
- Управление инвертором по протоколу Modbus RTU (выбор стандартного инвертора от Yaskawa, Danfoss, ABB, Inovance и Delta)
- Запуск “звезда-треугольник” или прямой пуск (для компрессоров без инвертора)
- Меню сервисных и пользовательских параметров с контролем доступа
- Счетчики обслуживания и времени работы
- Планирование работы по циклическим и разовым событиям, суммарно до 5 событий
- Сетевой режим с поддержкой до 4 компрессоров
- Режим дистанционного управления (с использованием цифрового входа)
- Возможность обновления программного обеспечения через порт USB

1.1. Список входов и выходов

1. Контроллер оснащен 2 входами RTD для работы с датчиками температуры сопротивления и имеет возможность независимой настройки каждого входа на выбранный датчик (PT100, PT1000, KTY84, PTC). Используя температурные входы RTD, контроллер может управлять следующими параметрами:

- Температура масла
- Температура двигателя

2. Контроллер оснащен 2 аналоговыми входами для работы с датчиками mA. Диапазон измерений может быть сконфигурирован с контроллера. Поддерживаются следующие параметры:

- Давление в сети
- Давление масла

3. Контроллер оснащен 1 аналоговым входом для работы с трансформатором тока в стандартном исполнении 5 A.

Ток первичной обмотки может быть произвольно сконфигурирован с контроллера.

4. Контроллер оснащен 6 цифровыми входами для работы с датчиками или дискретными сигналами с настраиваемой логикой по умолчанию (нормально открытый/нормально закрытый) для каждого входа независимо. Поддерживаются следующие датчики или сигналы:

- Датчик всасывания
- Режим ожидания осушителя
- Дистанционный старт-стоп
- Дистанционный сигнал нагрузки-разгрузки
- Аварийный останов
- Асимметрия мощности фаз
- Сигнал неисправности последовательности фаз
- Сигнал неисправности термистора
- Сигнал неисправности воздушного фильтра
- Сигнал неисправности масляного фильтра
- Сигнал неисправности сепаратора
- Сигнал неисправности AFOFSEP (неисправность общего сепаратора, масляного фильтра или воздушного фильтра)
- Сигнал неисправности вентилятора
- Перегрузка мотора
- Открытие дверей машины

5. Контроллер оснащен 7 конфигурируемыми цифровыми выходами, в том числе:

- 3 выхода с общим потенциалом
- 3 выхода с независимым потенциалом
- 1 выход с независимым потенциалом

На каждом выходе можно настроить следующие функции:

- Основное питание
- Звезда
- Треугольник
- Y-образный клапан
- осушитель
- Слив конденсата
- Вентилятор
- Нагреватель 1
- Нагреватель 2
- Предупреждение
- Ошибка
- Состояние предупреждения или ошибки
- Готовность
- Работает
- Сжатие
- Обзор

6. Контроллер оснащен 2 портами RS-485, один из которых изолирован. Через эти порты возможно соединение сети между контроллерами и связь с инвертором.

7. Контроллер оснащен 1 разъемом USB и 1 разъемом Ethernet

1.2. Языковые версии

Контроллер XAIR Optimo имеет 7 языковые версии:

- Польский
- Английский
- Голландский
- испанский
- Французский Немецкий
- Русский

По согласованию с производителем контроллера могут быть подготовлены версии на других языках.

2. информация по безопасности



Перед установкой и вводом в эксплуатацию контроллера ознакомьтесь с инструкцией по эксплуатации и условиями гарантии. Неправильный монтаж и эксплуатация не в соответствии с инструкцией приведет к аннулированию гарантии.



Все работы по подключению и монтажу должны выполняться при отключенном питании.



Монтажные работы должны выполняться авторизованным сервисным центром или уполномоченным персоналом.



Для соблюдения норм безопасности клемма РЕ контроллера должна быть подключена к защитному проводу РЕ.



Эксплуатация контроллера без установленного корпуса не допускается, так как существует опасность поражения электрическим током.



Заливание контроллера водой или эксплуатация в условиях повышенной влажности может привести к его повреждению.



Перед вводом в эксплуатацию необходимо проверить правильность подключения в соответствии со схемой подключения, приведенной в руководстве по эксплуатации.



Перед вводом контроллера в эксплуатацию необходимо проверить соответствие напряжения питания требованиям, указанным в руководстве по эксплуатации.



Любой ремонт может выполняться только в сервисной службе производителя. Ремонт, выполненный неуполномоченным лицом, влечет за собой потерю гарантии.

3. Описание разъемов

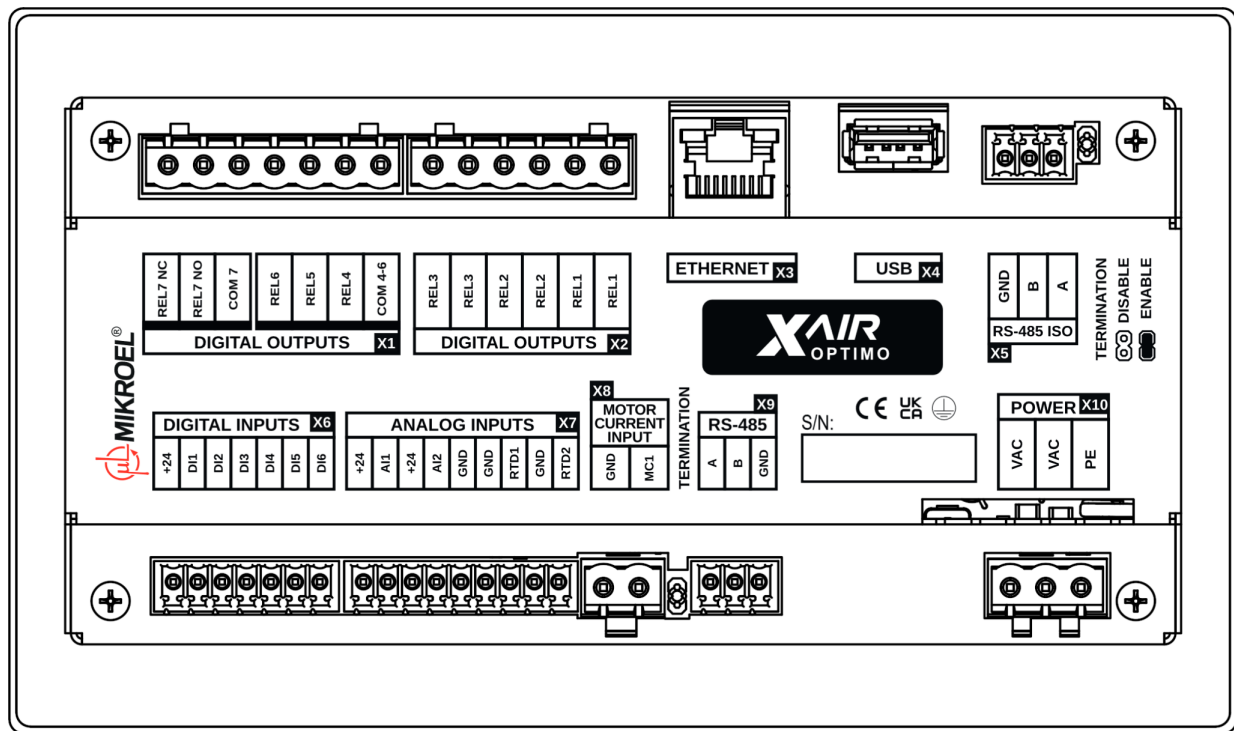


Рис. 2: Электрические соединения контроллера

Таблица 1: Описание контактов цифрового выхода (X1, X2 DIGITAL OUTPUTS)

Название	Описание
REL1	Пара выходов конфигурируемого реле 1
REL2	Пара выходов конфигурируемого реле 2
REL3	Пара выходов конфигурируемого реле 3
COM 4-6	Общие релейные выходы от 4 - до 6
REL4	Конфигурируемый релейный выход 4
REL5	Конфигурируемый релейный выход 5
REL6	Конфигурируемый релейный выход 6
REL9 COM	Выход конфигурируемого реле 7
REL9 NO	(Нормально разомкнутый) контакт реле 7
REL9 NC	(Нормально замкнутый) контакт реле 7

Таблица 2: Описание выводов коммуникационных разъемов (X3, X4)

Название	Описание
ETHERNET	Разъем Ethernet (RJ45)
USB	Разъем USB

Таблица 3: Описание распиновки разъема RS-485 ISO (X5)

Название	Описание
GND	Заземление изолированного интерфейса RS-485
B	Инвертирующая линия изолированного интерфейса RS-485
A	Неинвертирующая линия изолированного интерфейса RS-485

Таблица 4: Описание распиновки цифровых входов (X6 DIGITAL INPUTS)

Название	Описание
+24V	Выход внутреннего опорного напряжения
DI1	Конфигурируемый цифровой вход 1
DI2	Конфигурируемый цифровой вход 2
DI3	Конфигурируемый цифровой вход 3
DI4	Конфигурируемый цифровой вход 4
DI5	Конфигурируемый цифровой вход 5
DI6	Конфигурируемый цифровой вход 6

Таблица 5: Описание распиновки аналоговых входов (X7 ANALOG INPUTS)

Название	Описание
+24V	Питание аналогового входа 1
AI1	Аналоговый вход 1
+24V	Питание аналогового входа 2
AI2	Аналоговый вход 2
GND	Клемма заземления
GND	Заземление резистивного датчика температуры 1
RTD1	Вход резистивного датчика температуры 1
GND	Заземление резистивного датчика температуры 2
RTD2	Вход резистивного датчика температуры 2

Таблица 6: Описание выводов входного трансформатора тока 5A (X8 MOTOR CURRENT INPUT)

Название	Описание
GND	Заземление аналогового входа MC1
MC1	Аналоговый вход MC1 для измерения тока двигателя

Таблица 7: Описание распиновки разъема RS-485 (X9)

Название	Описание
A	Неинвертирующая линия RS-485
B	Инвертирующая линия RS-485
GND	Заземление RS-485

Таблица 8: Описание выводов источника питания (X10 POWER)

Название	Описание
PE	Разъем PE
VAC	Напряжение питания контроллера (переменное 24 В)
VAC	Напряжение питания контроллера (переменное 24 В)

Контроллер оснащен клеммами заземления корпуса контроллера, которые расположены на разъеме X10.

4. Технические данные

4.1. Электрические параметры

Таблица 9: Список электрических параметров

Параметр	Значение
Напряжение питания	24 В переменного тока 50/60 Гц +/- 10%
Потребляемая мощность	10 W
Реле - Максимальное коммутируемое напряжение	250 В
Максимальная сумма нагрузки группы реле REL4, 5, 6 (резистивные)	4 А
Максимальная нагрузка каждого реле REL1, 2, 3 (резистивная)	3 А
Максимальная нагрузка реле REL7 (резистивная)	3 А
Максимальная нагрузка реле (индуктивная)	0,5 А
Максимальный ток в токовой петле	28 мА
Максимальный ток, потребляемый от внутреннего опорного напряжения	250 мА
Цифровые входы - минимальное напряжение	-0,5 В постоянного тока
Цифровые входы - максимальное напряжение	24,7 В постоянного тока
Аналоговые входы - минимальное напряжение	-0,5 В
Аналоговые входы - максимальное напряжение	24,7 В

4.2. Механические характеристики

Таблица 10: Механические характеристики

Параметр	Значение
Размеры корпуса	176 x 106 x 38 мм
Масса (без упаковки)	489 г
Монтаж	крепеж

4.3. Условия эксплуатации

Таблица 11: Допустимые условия эксплуатации

Параметр	Значение
Рабочая температура	-15 ÷ 50°C
Температура хранения	-20 ÷ 70°C
Относительная влажность	10 ÷ 90 %, без конденсации

5. Пользовательский интерфейс

5.1. Передняя панель контроллера

На передней панели расположены:

- 2 кнопки
- 2 светодиода, отображающих состояние машины
- Сенсорный экран, отображающий графический интерфейс пользователя



Рис. 3: Передняя панель контроллера XAIR Optimo

Таблица 12: Описание работы светодиодов

Светодиод	Цвет	Поведение светодиода
START	Зеленый	Непрерывный - двигатель работает (компрессия, холостой ход) Пульсирующий - идет запуск двигателя
STOP	Красный	Непрерывный - двигатель не работает Пульсирующий - компрессор остановлен или ожидает снижение давления

Таблица 13: Описание работы кнопок

Кнопка	Функция
START	Разрешить работу компрессора
STOP	Остановить работу компрессора

6. Графический интерфейс пользователя

6.1. Основной вид

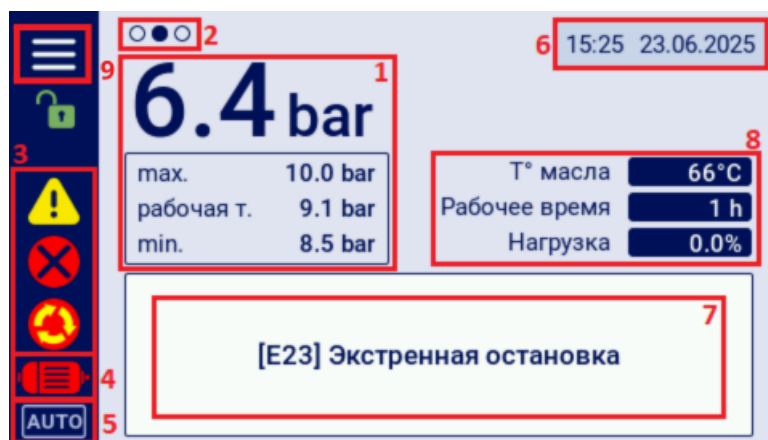


Рис. 4: Главный вид разделен на разделы

Описание отдельных разделов:

1. Отображение давления в сети, настройки давления
2. Маркировка вкладок быстрого доступа, доступных из главного вида
3. Значки активных ошибок и предупреждений
4. Значок текущего состояния машины
5. Значок режима работы
6. Текущие дата и время
7. Текстовое поле для отображения сообщений о состоянии машины
8. Поле для отображения основных рабочих параметров машины
9. Иконка главного меню

6.2. Ярлыки главного вида

Контроллер XAIR Optimo обеспечивает быстрый переход с основного экрана к выбранным вкладкам пользовательского интерфейса посредством касания экрана и смахивания влево или вправо. Точки в левом верхнем углу дисплея указывают, какой из видов, доступных через ярлыки, выбран в данный момент.

Таблица 14: Список ярлыков главного вида

Название вкладки	Положение относительно главного вида
Главный вид	-

Таблица 14: Список ярлыков главного вида

Название вкладки	Положение относительно главного вида
Активные события	<
Датчики	>
Вид работы сети *	> >

* -Сокращение видно только при включенном режиме главного контроллера.

6.3. Значок состояния компрессора

Значок состояния, отображаемый в боковой панели пользовательского интерфейса, показывает текущее состояние компрессора.



Двигатель остановлен



Компрессия



Ожидание



Запуск или остановка двигателя



Готов к запуску (ожидает)

6.4. Значки ошибок и предупреждений

Значки ошибок и предупреждений указывают на ошибки и предупреждения, которые происходят на контроллере в данный момент или происходили в прошлом, могут визуальнo различаться в зависимости от расположения на графическом интерфейсе.



Значок активной ошибки (Боковая панель)



Значок активного предупреждения (Боковая панель)



Значок активной ошибки (экранная заставка)



Значок активного предупреждения (Заставка)



Значок ошибки (События)



Значок предупреждения (События)



Иконка аварийного выключателя

6.5. Навигация по графическому интерфейсу пользователя

Управление графическим пользовательским интерфейсом осуществляется с помощью сенсорного экрана.

Основные принципы навигации по графическому интерфейсу контроллера описаны ниже. Более подробные инструкции приведены в разделах, посвящённых отдельным функциям.

6.5.1. Навигация по главному виду

Главный экран контроллера обеспечивает быстрый доступ к вкладкам, таким как “Активные события”, “Датчики” и “Вид работы сети”, с помощью свайпа экрана влево или вправо.

“Вид работы сети” виден только в том случае, если контроллер настроен как ведущий.



Рис. 5: Вкладка активных событий, доступная через быстрый переход между страницами

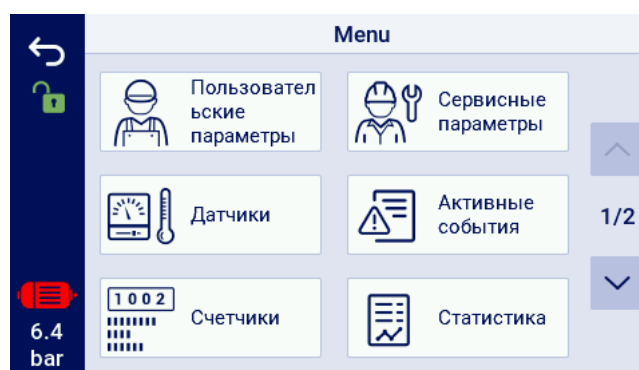


Рис. 6: Главное меню контроллера XAIR Optimo

6.5.2. Базовое меню

Навигация по подстраницам меню осуществляется с помощью стрелок, отображаемых на экране контроллера.

В зависимости от количества отображаемых значков стрелки могут располагаться в нижней части экрана или справа.

Между стрелками отображается номер текущей страницы и общее количество страниц. Например, “2/3”

означает, что просматривается страница 2 из 3. Для перехода к выбранной подстранице необходимо нажать на соответствующую ей плитку или прямоугольник.

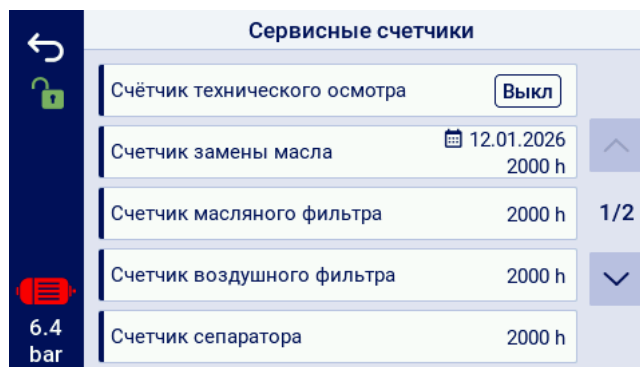


Рис. 7: Пример матричного меню



Рис. 8: Пример меню списка

6.5.3. Боковая панель

Прямоугольная панель в левой части экрана видна везде в пользовательском интерфейсе, Она позволяет постоянно просматривать наиболее важные параметры компрессора.

Перечень информации, отображаемой на боковой панели:

- Текущее давление в сети
- Состояние двигателя
- Значок активной неисправности
- Значок активного предупреждения
- Значок кнопки безопасности

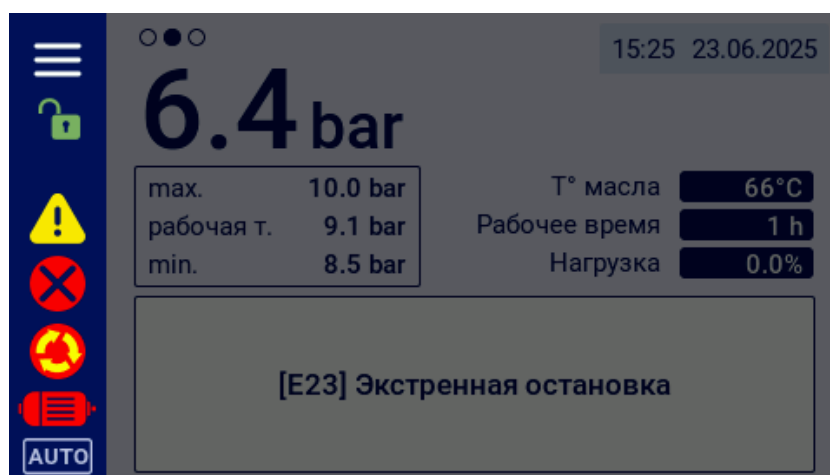


Рис. 9: Боковая панель с видимой индикацией давления в сети и значками ошибки, предупреждения и аварийной кнопки

6.5.4. Экран входа в систему

Некоторые элементы интерфейса требуют авторизации пользователя или службы. Для этого выберите значок соответствующего уровня доступа, а затем введите пароль, подтвердив его кнопкой “Принимать”. Введенный пароль кодируется в виде точек, а значок глаза справа позволяет проверить введенный пароль. Проверка видна до тех пор, пока пользователь нажимает кнопку “ОК”.

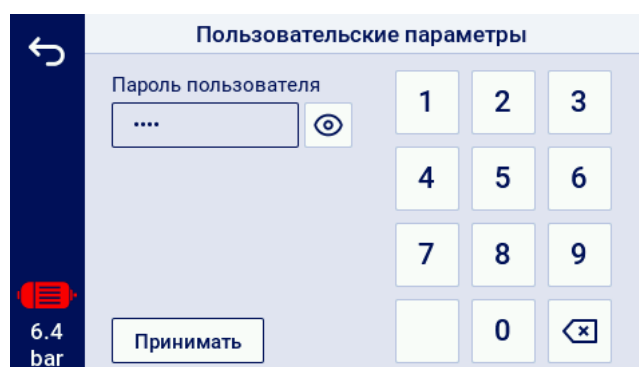


Рис. 10: Экран авторизации

6.5.5. Настройка параметров

В пользовательском интерфейсе параметры хранятся в подгруппах, которые отображаются в виде плиток с описаниями. Предпросмотр отображается до тех пор, пока пользователь удерживает значок глаза, расположенный справа от поля ввода пароля.

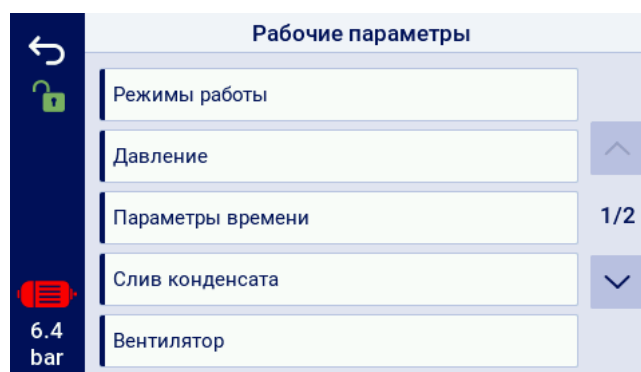


Рис. 11: Плитки подгрупп параметров на примере рабочих параметров

После перехода к выбранной подгруппе параметры будут отображаться в виде плиток с названием параметра и его текущим значением. Чтобы изменить значение параметра, необходимо нажать на область плитки и выбрать нужное значение.

Символ карандаша указывает на то, что указанный параметр поддается изменению. Исключение составляют параметры с символом переключателя, для которых символ карандаша отсутствует, но которые могут быть изменены.



Рис. 12: Плитка параметров с примером подгруппы параметров конфигурации сетевой работы

Конфигурация выбранного параметра выполняется в зависимости от его типа, вводом значений с экранной клавиатуры или выбором элемента из predetermined списка. Экранная клавиатура может меняться в зависимости от редактируемого параметра, позволяя вводить отрицательные значения (с помощью символа смены знака на отрицательный). После ввода нового значения параметра необходимо подтвердить операцию, выбрав кнопку "Принимать". Под полем, в котором отображается введенное значение, отображается допустимый диапазон параметра. Чтобы отменить изменение вместо сохранения нового значения, используйте значок стрелки назад в левом верхнем углу.



Рис. 13: Экранная клавиатура для примера минимальной температуры масла для запуска

Другим типом параметров являются параметры, конфигурация которых требует выбора значения из заранее определенного списка.

Особым типом таких параметров являются параметры типа “Вкл.”, “Выкл.”; они отмечены символом ползунка и позволяют изменять значения без необходимости открывать список выбора. Простое выделение такого параметра изменяет его значение на противоположное текущему.

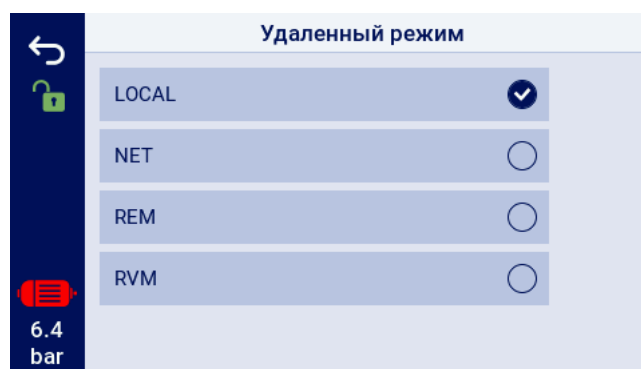


Рис. 14: Пример списка

6.5.6. Экранные сообщения

Контроллер отображает сообщения, адресованные пользователю, в правом верхнем углу экрана в виде окна сообщений. Чтобы закрыть окно с сообщением, коснитесь экрана в любом месте. Эти сообщения указывают, например, на то, что был введен неправильный пароль или что идет обновление. Их появление не архивируется в памяти контроллера.

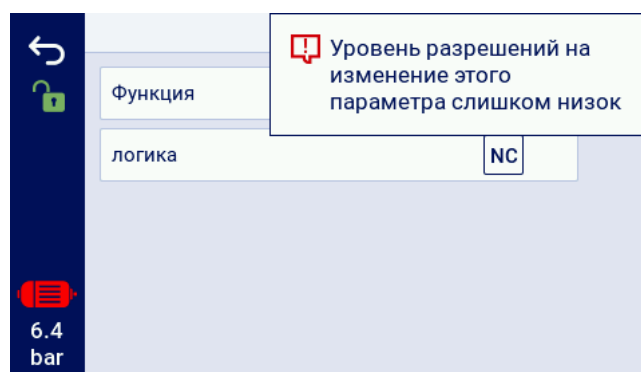


Рис. 15: Пример экранного уведомления

6.6. Главное меню

Чтобы войти в главное меню, нажмите кнопку меню (3 горизонтальные черточки). После этого можно выбрать доступные вкладки.

Список подвкладок:

- Параметры пользователя
- Сервисные параметры
- Датчики
- Активные события
- Счетчики
- Статистика
- Планирование работы
- История событий
- Информация
- Поиск параметра

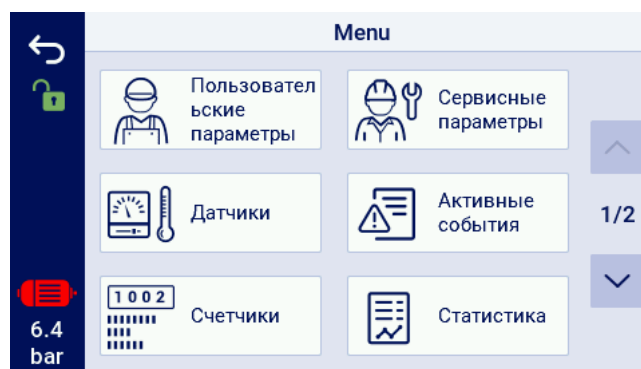


Рис. 16: Главное меню

6.6.1. Поиск параметра

Вкладка “Поиск параметра” позволяет перейти к определенному параметру или группе параметров, введя его номер в поисковую систему.

Полный список параметров с указанием их номеров приведен в разделе о параметрах.



Рис. 17: Выбор уровня доступа



Рис. 18: Меню поиска параметров

6.6.2. Информация

Вкладка “Информация” содержит основные данные о компрессоре и контроллере. Здесь же находится кнопка для запуска процедуры обновления программного обеспечения контроллера.

Перечень данных, хранящихся на вкладке “Информация”:

- Версия программного обеспечения
- Серийный номер компрессора
- Серийный номер контроллера
- Информация о производителе
- Способ запуска компрессора

- IP-адрес контроллера
- MAC-адрес контроллера



Рис. 19: Вкладка "Информация"

Список значений, которые можно считать на вкладке "Датчики":

- Давление в сети
- Давление масла
- Температура масла
- Температура двигателя
- Ток двигателя
- Мощность двигателя
- Выходная частота

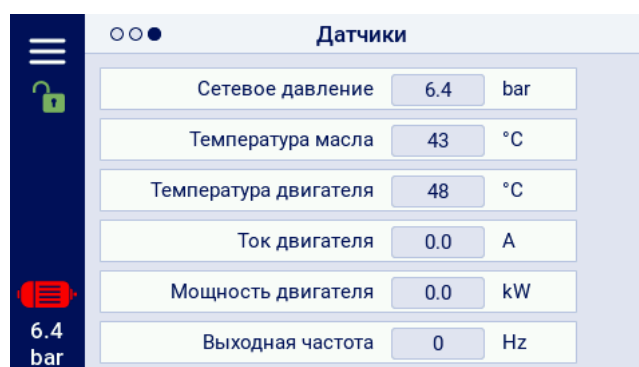


Рис. 20: Вид датчика

6.6.3. Счетчики

Вкладка “Счетчики” позволяет просматривать и изменять текущие значения счетчиков обслуживания. Каждый счетчик представлен в виде плитки, содержащей информацию о дате следующего обслуживания и количестве оставшихся часов работы. Счетчик услуг может быть настроен как на оба вышеупомянутых значения, так и только на одно из них. В этом случае будет использоваться только настроенное значение. Если счетчик неактивен, на его плитке отображается значок с надписью “ВЫКЛ”.

Чтобы перезапустить счетчик, выберите его плитку, а затем выберите параметр “RESTART”. Счетчик будет перезапущен до значений, установленных производителем компрессора. Список счетчиков может меняться в зависимости от конфигурации компрессора.

Список поддерживаемых счетчиков:

- Счетчик общего капитального ремонта
- Счетчик замены масла
- Счетчик масляного фильтра
- Счетчик воздушного фильтра
- Счетчик сепаратора
- Счетчик натяжения ремня
- Счетчик смазки подшипников двигателя
- Счетчик общего назначения 1
- Счетчик общего назначения 2



Рис. 21: Вкладка “Сервисные счетчики”

6.6.4. События

На вкладке “События” можно просмотреть историю ошибок и предупреждений, возникших на контроллере. Каждому событию присваивается дата и время возникновения, содержание и символ. В списке архивируется 50 событий, при превышении этого числа самые старые события удаляются.



Рис. 22: Вкладка История событий

6.6.5. Статистика

Контроллер XAIR Optimo объединяет измерения датчиков и информацию о работе машины и представляет их в виде статистики. На вкладке "Статистика" хранится информация о времени и циклах работы машины. Типы данных о нагрузке различаются для машин с пуском по схеме звезда-треугольник и инверторных машин.

Таблица 17: Параметры из вкладки "Потребление"

Название параметра	Описание параметра
Общее время работы	Общее время работы двигателя
Время работы под нагрузкой	Общее время сжатия
Средняя нагрузка	Отношение времени работы под нагрузкой к общему времени работы
Количество запусков двигателя	Общее количество запусков двигателя
Среднее количество запусков двигателя	Среднее количество запусков двигателя в час
Количество срабатываний Y-образного клапана	Общее количество срабатываний Y-образного клапана
Нагрузка 80% - 100% ^F	Общее время работы в данном диапазоне нагрузки
Нагрузка 60% - 80% ^F	Общее время работы в данном диапазоне нагрузки
Нагрузка 40% - 60% ^F	Общее время работы в данном диапазоне нагрузки
Нагрузка 20% - 40% ^F	Общее время работы в данном диапазоне нагрузки

^F-Параметр доступен только для машин, оснащенных инвертором

Статистика		
Общее рабочее время	15 h	✎
Время работы под нагрузкой	14 h	✎
Средняя нагрузка	93.3%	1/2
Количество запусков двигателя	10	✎
Среднее количество запусков двигателя	10.0	

Рис. 23: Вкладка Статистика

7. Предпочтения пользователя

Пользователь имеет возможность настроить свои предпочтения на вкладке “Предпочтения пользователя”:

Параметры пользователя -> Предпочтения пользователя. Здесь содержится набор настроек, которые не влияют непосредственно на работу компрессора, но оказывают влияние на удобство работы пользователя с контроллером.

Список подвкладок:

- Дисплей
- Единицы измерения
- Язык
- Дата и время
- Название машины

7.1. Регулировка яркости дисплея

Яркость дисплея на контроллере можно настроить, перейдя в:

Параметры пользователя -> Предпочтения пользователя -> Дисплей.

Минимальный уровень яркости 10%, максимальный 100%

7.2. Конфигурация экранной заставки

Экранную заставку можно включить или выключить, перейдя на вкладку:

Параметры пользователя -> Предпочтения пользователя -> Дисплей.

Установив переключатель “Заставка” в положение “Вкл.” или “Выкл.” соответственно. Параметр “Задержка заставки” определяет количество секунд, через которое заставка будет включаться в случае бездействия.

7.3. Единицы

Контроллер позволяет настроить единицы измерения, в которых отображаются значения, считанные с различных датчиков, Конфигурация доступна в разделе:

Параметры пользователя -> Предпочтения пользователя -> Единицы.

Список единиц измерения температуры:

- °C
- °F

список единиц измерения давления:

- бар
- пси

7.4. Язык контроллера

Чтобы выбрать другую языковую версию пользовательского интерфейса, перейдите в:

Параметры пользователя -> Предпочтения пользователя -> Язык.

Список языковых версий:

- Польский
- Английский
- Голландский
- Испанский
- Французский
- Немецкий
- Русский

7.5. Настройки даты и времени

Чтобы установить правильную дату и время на контроллере, перейдите в:

Параметры пользователя -> Настройки пользователя -> Дата и время.

Контроллер также позволяет изменить формат отображения времени на 12 часов.

7.6. Имя машины

Контроллер позволяет задать имя машины, что позволяет быстро идентифицировать машину с веб-сервера. Чтобы ввести имя машины, перейдите на вкладку:

Параметры пользователя -> Предпочтения пользователя -> Имя машины.

Затем введите имя с помощью экранной клавиатуры.

8. Параметры пользователя

Базовый пароль пользователя: 0000

Параметры пользователя доступны во вкладке «Меню Параметры». Для доступа требуется ввод пароля пользователя, пароль по умолчанию — «0000». Параметры сгруппированы в различные подменю. Некоторые параметры доступны только в режиме предварительного просмотра. Пользователь может проверить значение данного параметра, но не может его редактировать. При попытке изменить параметр, доступный только для просмотра, контроллер отобразит на экране сообщение «Низкий уровень авторизации для изменения этого параметра. Видимость и диапазоны отдельных параметров могут зависеть от значений других взаимозависимых параметров.

Таблица 18: Список пользовательских параметров

Имя	Модификация	Диапазон	Расположение
Яркость дисплея	Да	10–100%	Предпочтения пользователя -> Дисплей
Заставка	Да	Вкл; Выкл	Предпочтения пользователя -> Дисплей
Задержка заставки экрана	Да	≥ 0 с	Предпочтения пользователя -> Дисплей
Автоматическое возвращение к главному экрану	Да	Вкл; Выкл	Предпочтения пользователя -> Дисплей
Время возврата к главному экрану	Да	10–300 с	Предпочтения пользователя -> Дисплей
Единицы измерения температуры	Да	°C; °F	Предпочтения пользователя -> Единицы
Единицы измерения давления	Да	бар; psi	Предпочтения пользователя -> Единицы
Язык	У	польский; английский; немецкий; русский; французский; нидерландский; испанский	Предпочтения пользователя -> Язык
Время	Да	чч:мм	Предпочтения пользователя -> Дата и время
Дата	Да	дд-мм-гггг	Предпочтения пользователя -> Дата и время
Формат времени	Да	24 ч; 12 ч	Предпочтения пользователя -> Дата и время
Автоматический переход между летним и зимним временем	Да	Вкл; Выкл	Предпочтения пользователя -> Дата и время
Название компрессора	Да		Предпочтения пользователя -> Название компрессора
Режим работы	Да	AUTO; CONST	Рабочие параметры -> Режимы работы
Удалённый режим	Да	LOCAL; NET; REM; RVM	Рабочие параметры -> Режимы работы
Предупреждение о высоком давлении в сети	Да		Рабочие параметры -> Давление в сети
Давление разгрузки	Да		Рабочие параметры -> Давление в сети
Уставка давления ^F	Да		Рабочие параметры -> Давление в сети
Давление нагрузки	Да		Рабочие параметры -> Давление в сети

Таблица 18: Список пользовательских параметров

Имя	Модификация	Диапазон	Расположение
Предупреждение о низком давлении в сети	Да		Рабочие параметры -> Давление в сети
Задержка повторного запуска	Нет		Рабочие параметры -> Временные параметры
Задержка включения главного контактора	Нет		Рабочие параметры -> Временные параметры
Время разгона двигателя	Нет		Рабочие параметры -> Временные параметры
Задержка включения клапана Y	Нет		Рабочие параметры -> Временные параметры
Время холостого хода	Да	10–32767 с	Рабочие параметры -> Временные параметры
Адаптивный холостой ход (AutoIdle)	Да	Вкл; Выкл	Рабочие параметры -> Временные параметры
Время остановки двигателя	Нет	≥ 0 с	Рабочие параметры -> Временные параметры
Время переключения звезда–треугольник	Нет		Рабочие параметры -> Временные параметры
Функция слива конденсата	Да	Вкл; Выкл	Рабочие параметры -> Слив конденсата
Период открытия слива	Да	0–720 мин	Рабочие параметры -> Слив конденсата
Время открытия слива	Да	0–600 с	Рабочие параметры -> Слив конденсата
Функция вентилятора	Нет		Рабочие параметры -> Вентилятор
Включение вентилятора	Нет		Рабочие параметры -> Вентилятор
Выключение вентилятора	Нет		Рабочие параметры -> Вентилятор
Функция осушителя	Нет		Рабочие параметры -> Осушитель
Время осушения перед запуском компрессора	Нет		Рабочие параметры -> Осушитель
Время осушения после остановки компрессора	Нет		Рабочие параметры -> Осушитель
Продолжительность импульсного режима после остановки компрессора	Нет		Рабочие параметры -> Осушитель
Период пульсации	Нет		Рабочие параметры -> Осушитель
Время включения в импульсном режиме	Нет		Рабочие параметры -> Осушитель
Время ожидания в импульсном режиме	Нет		Рабочие параметры -> Осушитель
Осушение в режиме готовности	Нет	Вкл; Выкл	Рабочие параметры -> Осушитель
Нагреватель 1	Нет	Вкл; Выкл	Рабочие параметры -> Нагреватель
Гистерезис нагревателя 1	Нет		Рабочие параметры -> Нагреватель
Нагреватель 2	Нет	Вкл; Выкл	Рабочие параметры -> Нагреватель
Смещение температуры нагревателя 2	Нет		Рабочие параметры -> Нагреватель
Гистерезис нагревателя 2	Нет		Рабочие параметры -> Нагреватель
Подогрев на холостом ходу	Нет	Вкл; Выкл	Рабочие параметры -> Нагреватель
Температура включения подогрева на холостом ходу	Нет		Рабочие параметры -> Нагреватель

Таблица 18: Список пользовательских параметров

Имя	Модификация	Диапазон	Расположение
Температура отключения подогрева на холо- стом ходу	Нет		Рабочие параметры -> Нагрева- тель
Перезапуск после отключения питания	Да	Вкл; Выкл	Рабочие параметры -> Автомати- ческий перезапуск
Перезапуск после ошибки	Да	Вкл; Выкл	Рабочие параметры -> Автомати- ческий перезапуск
Задержка перезапуска	Да	≥ 0 с	Рабочие параметры -> Автомати- ческий перезапуск
Максимальное количество попыток переза- пуска	Да	≥ 1	Рабочие параметры -> Автомати- ческий перезапуск
Восстановление настроек пользователя с ло- кальной копии	Да		Диагностика и сервис -> Восста- новление и сохранение настроек
Восстановление настроек пользователя с внешнего носителя	Да		Диагностика и сервис -> Восста- новление и сохранение настроек
Пароль пользователя	Да	1-10 цифр	Заводские настройки -> Пароли
Функция и логика каждого цифрового входа	Нет		Конфигурация входов/выходов -> Цифровые входы
Функция и логика каждого цифрового выхо- да	Нет		Конфигурация входов/выходов -> Цифровые выходы
Функция и диапазон каждого аналогового входа	Нет		Конфигурация входов/выходов -> Аналоговые входы
Скорость передачи данных	Да	2400; 4800; 9600; 19200; 38400; 57600; 115200; 230400	Конфигурация входов/выходов -> RS-485/RS-485 ISO
Чётность	Да	Нет; Чётная; Нечётная	Конфигурация входов/выходов -> RS-485/RS-485 ISO
Стоп-биты	Да	1; 1.5; 2	Конфигурация входов/выходов -> RS-485/RS-485 ISO
Функция RS-485/RS-485 ISO	Да	Нет; Ведущая; Ведомая	Конфигурация входов/выходов -> RS-485/RS-485 ISO
Адрес Modbus	Да	1-255	Конфигурация входов/выходов -> RS-485/RS-485 ISO
Назначение IP-адреса	Да	Авто(DHCP); Статиче- ский(без DHCP)	Конфигурация входов/выходов -> IP-настройки
IP-адрес	Да		Конфигурация входов/выходов -> IP-настройки
Маска подсети	Да		Конфигурация входов/выходов -> IP-настройки
Шлюз	Да		Конфигурация входов/выходов -> IP-настройки
Тест предохранительного клапана ^o	Да	< 15.5 бар	Диагностика и сервис -> Тест предохранительного клапана
Удалённый режим	Да	LOCAL; NET; REM; RVM	Работа в сети -> Конфигурация
Тайм-аут связи с ведущим компрессором	Да	≥ 0 с	Работа в сети -> Конфигурация
Работа как ведущий компрессор	Да	Включить; Выключить	Работа в сети -> Конфигурация
Алгоритм работы в сети	Да	SEQ; CAS	Работа в сети -> Конфигурация
Количество ведомых компрессоров	Да	0-3	Работа в сети -> Конфигурация
Задержка включения между ведомыми ком- прессорами	Да	0-60 с	Работа в сети -> Конфигурация
Время ротации	Да	≥ 1 мин	Работа в сети -> Конфигурация
Давление сброса для ведущего компрессора	Да		Работа в сети -> Конфигурация

Таблица 18: Список пользовательских параметров

Имя	Модификация	Диапазон	Расположение
Давление загрузки для ведущего компрессора	Да		Работа в сети -> Конфигурация
Автоматическая реконфигурация пределов давления	Да	Включить; Выключить	Работа в сети -> Конфигурация
Рабочая точка сети	Да		Работа в сети -> Конфигурация
Давление сброса (ведомый компрессор)	Да		Работа в сети -> компрессор 1/2/3
Давление загрузки (ведомый компрессор)	Да		Работа в сети -> компрессор 1/2/3
Интерфейс (ведомый компрессор)	Да	RS-485; RS-485 ISO	Работа в сети -> компрессор 1/2/3
Адрес Modbus (ведомый компрессор)	Да	1-255	Работа в сети -> компрессор 1/2/3
Плановая работа	Да	Активировать; Деактивировать	Планирование работы
Добавить событие	Да		Планирование работы -> Однократные события/Повторяющиеся события

F – Параметр доступен только для компрессоров, оснащённых частотным преобразователем

○ – Дополнительный параметр

8.1. Изменение пароля пользователя

Чтобы изменить пароль пользователя по умолчанию, перейдите к вкладке **Параметры пользователя->Заводские настройки->Пароли**, а затем введите значение в параметре “Пароль пользователя”. Длина пароля может составлять от 1 до 10 цифр.

Если вы забыли пароль пользователя, обратитесь в сервисную службу.

8.2. Поиск параметров пользователя

Вкладка “Поиск параметра” позволяет перейти к определенному параметру или группе параметров, введя его номер в поисковую систему.

Таблица 19: Список параметров пользователя

Номер параметра	описание параметра
1	Планирование работы
2	Сервисные счетчики
3	Изменение языка
4 5 26	Конфигурация работы в сети
6	Информационный экран
7 18	История событий
8 25	Конфигурация входов/выходов
11 12	Настройки даты и времени
15 61	Параметры времени
27 28	Настройки работы в сети
30	Параметры осушителя
40	Параметры слива конденсата
51 52	Настройки дисплея
90	Настройки автоперезапуска

Таблица 19: Список параметров пользователя

Номер параметра	описание параметра
111	Меню восстановления
423	Изменение пароля пользователя
500	Проверка предохранительного клапана

9. Алгоритм работы

В контроллере XAIR Optimo реализовано несколько алгоритмов управления электродвигателем в зависимости от типа машины. Алгоритм управления настраивается в соответствии с техническими характеристиками машины на этапе производства. Контроллер позволяет задавать следующие режимы пуска:

- Звезда-треугольник
- Инвертор Modbus
- Прямой

Перечисленные способы управления электродвигателем и принцип их работы описаны в следующих подразделах.

9.1. Схема алгоритма работы в конфигурации ‘звезда-треугольник’

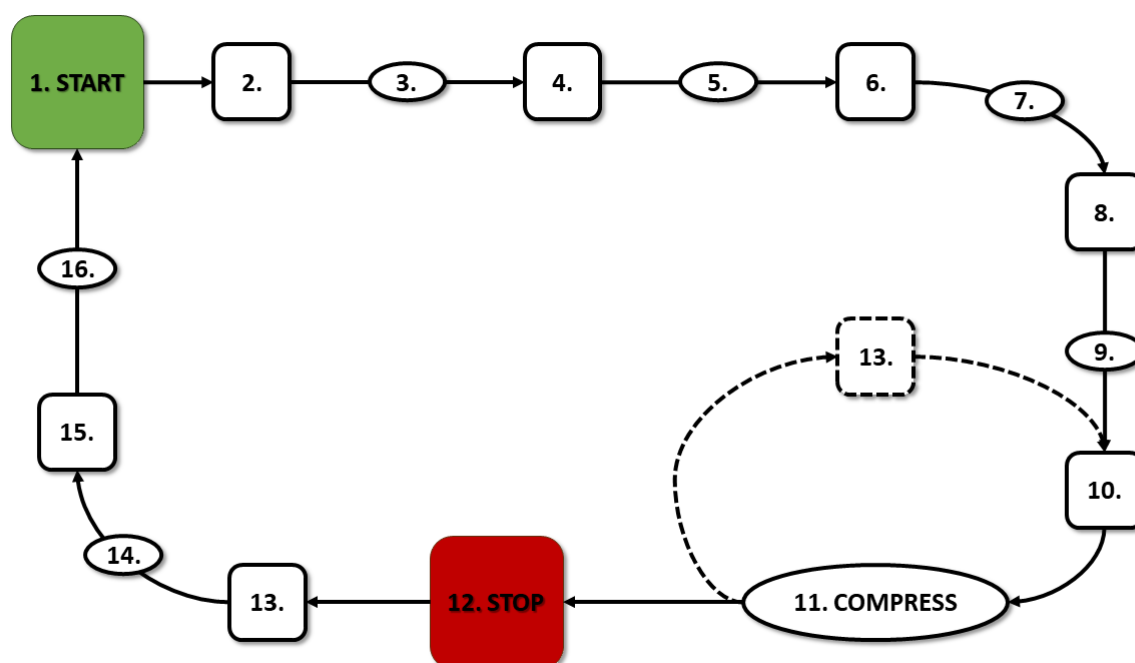


Рис. 24: Алгоритм управления двигателем

Основной алгоритм работы машины в конфигурации ‘звезда-треугольник’:

1. Активация контактора звезды (запуск двигателя в конфигурации ‘звезда’)
2. Задержка включения главного контактора
3. Включение главного контактора
4. Пуск - время разгона двигателя
5. Выключение контактора звезды

6. Время переключения звезда-треугольник
7. Включение контактора 'звезда-треугольник' (запуск двигателя в конфигурации треугольник"), начало фактической работы
8. Задержка сжатия - задержка срабатывания Y-клапана
9. Включение Y-клапана - начало сжатия
10. Компрессия. Включение/выключение Y-клапана осуществляется алгоритмом работы в соответствии с требуемыми настройками верхнего и нижнего пределов давления. Деактивация Y-клапана разгружает машину, и двигатель работает на холостом ходу.
11. Остановка работы (например, нажатие кнопки STOP)
12. Деактивация клапана Y, переход в режим холостого хода
13. Остановка - время остановки двигателя
14. Отключение контакторов 'треугольника" и главного контактора
15. Задержка повторного пуска

9.1.1. Временные параметры работы компрессора

Настройки всех временных параметров и задержек, используемых в алгоритме управления, находятся в разделе:

Параметры пользователя -> Рабочие параметры -> Временные параметры.



Рис. 25: Вид меню с настройками временных параметров для конфигурации Звезда-треугольник

Таблица 20: Список временных параметров работы компрессора

Наименование	Единиц измерения	Описание
Задержка перезапуска	s	Минимальное время между остановкой компрессора и следующим запуском. Если работа компрессора возобновляется до истечения этого времени, то двигатель будет перезапущен с соответствующей задержкой
Задержка включения главного контактора	мс	Время между включением главного контактора и включением контактора конфигурации звезда
Время разгона двигателя	s	Время разгона электродвигателя. Время переключения с конфигурации “звезда” на конфигурацию “треугольник”
Задержка включения Y-клапана	c	Время ожидания сжатия, в течение которого электродвигатель работает вхолостую
Время холостого хода	s	Время работы на холостом ходу при превышении верхнего предела давления
СВремя остановки двигателя	c	Время, в течение которого двигатель работает вхолостую после нажатия кнопки STOP
Время переключения звезда-треугольник	мс	Время между выключением контактора в конфигурации звезда и включением контактора в конфигурации треугольник
Адаптивный холостой ход (AutoTlse)		описано в главе 9.4.1. Адаптивный холостой ход (AutoTlse)

9.2. Схема алгоритма конфигурирования инвертора

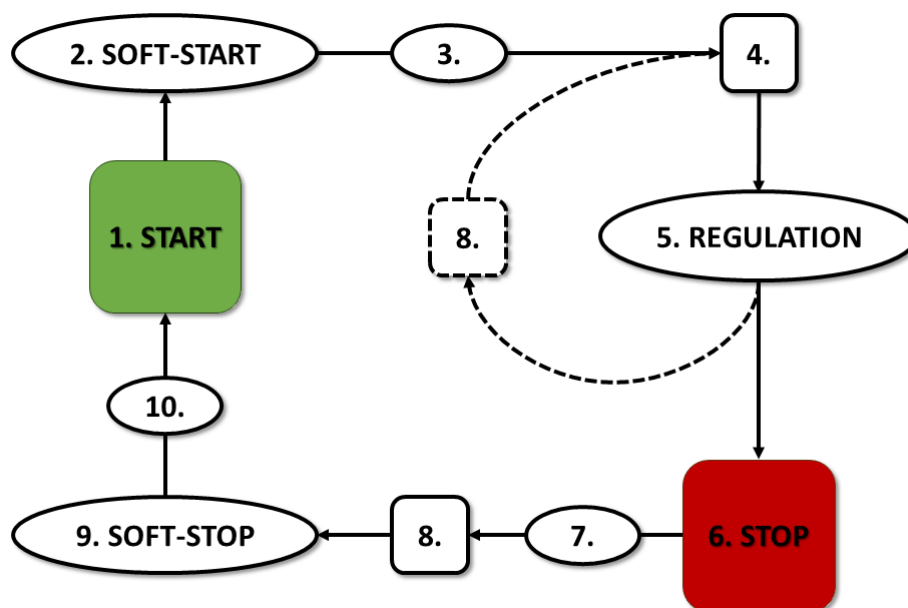


Рис. 26: Алгоритм управления двигателем

Базовый алгоритм работы компрессора в инверторной конфигурации:

1. Запуск (например, нажатие кнопки **START**)
2. Пуск - время разгона двигателя
3. Задержка сжатия - задержка включения Y-клапана
4. Включение Y-клапана - начало сжатия
5. Сжатие. Во время сжатия давление регулируется включением и выключением клапана Y, а обороты двигателя - алгоритмом PID. Выключение электромагнитного клапана Y снимает нагрузку с компрессора, и двигатель переходит на холостой ход.
6. Остановка работы (например, нажатие кнопки **STOP**)
7. Отсроченное отключение электромагнитного клапана Y
8. Деактивация клапана Y, переход в состояние холостого хода
9. Остановка - время остановки двигателя
10. Задержка повторного запуска

9.2.1. Параметры времени работы компрессора

Настройки всех времен и задержек, используемых в алгоритме управления, можно найти в:
Параметры пользователя -> Рабочие параметры -> Параметры времени.



Рис. 27: Вид меню с настройками временных параметров для конфигурации преобразователя частоты

Таблица 21: Список параметров времени работы компрессора

Наименование	Единиц измерения	Описание
Задержка перезапуска	s	Минимальное время между остановкой компрессора и следующим запуском. Если работа компрессора возобновляется до истечения этого времени, то двигатель будет перезапущен с соответствующей задержкой
Время нарастания оборотов двигателя	s	Время нарастания оборотов электродвигателя. Процедура постепенного запуска двигателя (SOFT-START) до минимальной частоты вращения
Задержка включения Y-клапана	s	Время ожидания сжатия, в течение которого двигатель работает вхолостую
Задержка отключения Y-образного клапана	s	Задержка отключения Y-образного клапана после нажатия кнопки STOP
Время холостого хода	s	Время работы на минимальной скорости электродвигателя при превышении верхнего предела давления
Время остановки электродвигателя	s	Время остановки электродвигателя. Процедура постепенной остановки электродвигателя (SOFT-STOP)
Адаптивный холостой ход (AutoTlse)		Описан в главе 9.4.1. Адаптивный холостой ход (AutoTlse)

9.2.2. PID-регулятор

Выходная частота приводного двигателя регулируется PID-алгоритмом, исходя из текущего и заданного значения давления. Контроллер стремится обеспечить нужную частоту вращения вала компрессора для оптимизации процесса сжатия и снижения потребления электроэнергии.

9.2.3. Заданное значение давления

В инверторных конфигурациях, помимо нижнего и верхнего пределов давления, в алгоритме управления учитывается также заданное значение давления. Это так называемая контрольная точка PID-алгоритма,

т.е. желаемое значение давления в сети, и алгоритм, непрерывно регулируя производительность компрессора, стремится постоянно поддерживать это значение давления.

Его значение вместе с другими настройками давления можно задать на вкладке:

Параметры пользователя -> Рабочие параметры -> Давление в сети.

Значение этого параметра также отображается на главном экране контроллера. Для других алгоритмов управления, например, Звезда - Треугольник, этот параметр невидим.

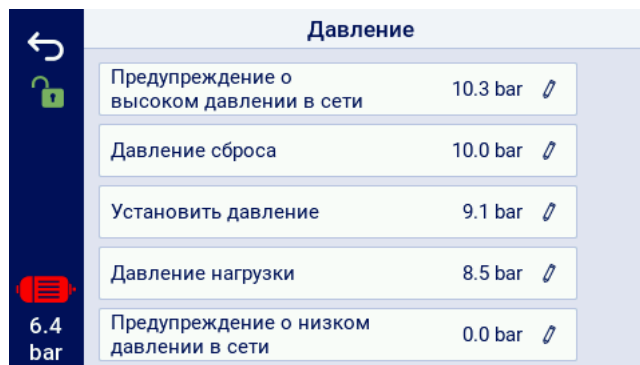


Рис. 28: Настройки давления в сети

9.3. Схема алгоритма работы в конфигурации Прямой старт

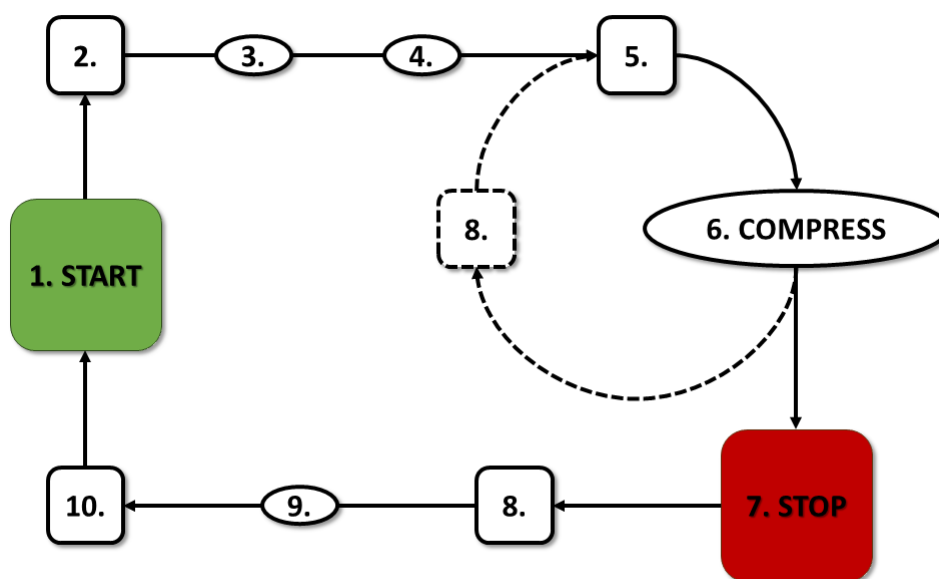


Рис. 29: Алгоритм управления двигателем

основной алгоритм работы в конфигурации Прямой запуск

1. Начало работы (например, нажатием кнопки **START**)
2. Включение главного контактора

3. Пуск двигателя - время разгона двигателя
4. Задержка сжатия - задержка включения Y-клапана
5. Включение Y-клапана - начало сжатия
6. Сжатие. Включение/выключение Y-клапана осуществляется алгоритмом работы в соответствии с требуемыми настройками верхнего и нижнего пределов давления
7. Остановка работы (например, нажатием кнопки **STOP**)
8. Выключение клапана Y, переход на холостой ход
9. Остановка - время остановки двигателя
10. Отключение главного контактора

9.3.1. Временные параметры работы компрессора

Настройки всех временных параметров и задержек, используемых в алгоритме управления, находятся в разделе :

Параметры пользователя -> Рабочие параметры -> Временные параметры.



Рис. 30: Вид меню с настройками временных параметров для конфигурации Прямой запуск

Таблица 22: Список временных параметров работы компрессора

Название	Единиц измерения	Описание
Задержка перезапуска	s	Минимальное время между остановкой компрессора и следующим запуском. Если работа компрессора возобновляется до истечения этого времени, то двигатель будет перезапущен с соответствующей задержкой
Время нарастания оборотов двигателя	c	Время нарастания оборотов электродвигателя
Задержка срабатывания Y-клапана	s	Время ожидания компрессии, в течение которого двигатель работает вхолостую

Таблица 22: Список временных параметров работы компрессора

Название	Единиц измерения	Описание
Время холостого хода	s	Время свободного хода после превышения верхнего предела давления
Время остановки двигателя	s	Время работы двигателя на холостом ходу после нажатия кнопки STOP
Адаптивный холостой ход (AutoTlse)		Описан в главе 9.4.1. Адаптивный холостой ход (AutoTlse)

9.4. Холостой ход

Холостой ход компрессора является частью каждого из режимов работы, предусмотренных в контроллере, и реализуется путем закрытия Y-клапана и оставления двигателя работающим.

Это позволяет машине быстро вернуться к сжатию воздуха в случае падения давления, не дожидаясь перезапуска двигателя.

Время простоя можно задать, перейдя на вкладку:

Параметры пользователя -> Рабочие параметры -> Параметры синхронизации -> Время холостого хода.

Диапазон устанавливаемого времени холостого хода зависит от конкретной модели компрессора. По истечении времени холостого хода двигатель останавливается.

9.4.1. Адаптивный холостой ход (AutoTlse)

Оптимальная установка времени холостого хода важна по экономическим соображениям. Слишком длительное время приводит к ненужной работе двигателя на холостом ходу, что приводит к увеличению потребления электроэнергии. С другой стороны, короткая установка времени холостого хода может привести к частому включению и выключению компрессора, что также увеличивает потребление электроэнергии и, кроме того, сокращает срок службы механических узлов машины.

Использование алгоритма позволяет автоматически управлять временем холостого хода двигателя в автоматическом режиме работы компрессора. История и текущее значение давления в резервуаре непрерывно анализируются с учетом следующих параметров:

- монотонность давления,
- скорость понижения/повышения давления,
- привязка значений давления к верхнему и нижнему пределам,
- время повышения/понижения давления в предыдущих циклах включения/выключения компрессора,
- заданное время холостого хода,
- расчетное количество пусков компрессора в час.

На основе собранной информации функция **AutoTlse** управляет временем холостого хода, в основном сокращая его, при этом оно никогда не должно быть короче минимального времени холостого хода, заданного в параметрах времени в заводских настройках контроллера. Если во время холостого хода потребность в давлении в сети невелика и оно падает медленно или не падает вовсе, то алгоритм ускоряет момент выключения компрессора. Если предполагается, что компрессор необходимо будет включить вскоре после выключения двигателя, то компрессор остается в режиме холостого хода.

Функция Адаптивного холостого хода может использоваться как на автономных, так и на сетевых компрессорах.

Чтобы включить эту функцию **AutoTlse** перейдите на экран **Параметры пользователя->Рабочие параметры->Параметры времени** и установите для параметра Адаптивный (AutoTlse) холостой ход значение "Включить".

9.5. Метод управления декомпрессией

Контроллер XAIR Optimo может управлять расширением несколькими методами, используя датчик всасывания, временную задержку или датчик давления масла.

10. Настройки режимов работы компрессора и контроллера

Настройки режимов работы компрессора находятся в разделе:

Параметры пользователя->Операционные параметры->Режимы работы.

Настройки режимов работы разделены на 2 независимые группы: Режим работы и Удаленный режим. Первая определяет алгоритм работы компрессора, вторая - способ управления компрессором.

10.1. Режимы работы

Доступные режимы работы:

- AUTO
- CONST

10.1.1. Автоматический режим (AUTO)

Автоматический режим работы основан на автоматическом включении и выключении компрессора при достижении заданных значений давления повышения и понижения. Для запуска автоматического режима работы нажмите зеленую кнопку START.

Когда давление в сети достигнет заданного значения (макс.), компрессор перейдет в режим холостого хода. Если давление в сети упадет ниже заданного значения (мин.), до истечения времени холостого хода компрессор вернется в режим сжатия. Если время холостого хода закончилось, а давление в сети находится в пределах заданного значения, двигатель остановится. Компрессор автоматически перезапустится, когда давление упадет ниже минимального значения. Для отключения автоматического цикла работы нажмите красную кнопку STOP.

При включенной автоматической работе можно принудительно перейти от холостого хода к сжатию до достижения давления нагрузки, нажав кнопку START, при условии, что значение текущего давления в сети меньше давления нагрузки.

10.1.2. Непрерывный режим (CONST)

Непрерывный режим предполагает постоянную работу двигателя компрессора. Это достигается за счет бесконечного времени холостого хода. Для запуска непрерывного режима нажмите зеленую кнопку START.

Когда давление в сети достигнет заданного значения (макс.), компрессор перейдет в режим холостого хода и будет находиться в нем до тех пор, пока давление в сети не упадет ниже заданного значения (мин.) после чего снова начнется сжатие. Если компрессор запускается кнопкой START, а давление в сети находится в пределах заданного, то двигатель не включится. Двигатель включится в первый раз, когда давление упадет ниже минимального значения. Чтобы отключить непрерывный рабочий цикл, нажмите красную кнопку STOP.

Если активирована непрерывная работа, то нажатием кнопки START можно принудительно осуществить переход от холостого хода к сжатию до достижения давления нагрузки, при условии, что значение текущего давления в сети меньше давления разгрузки.

10.2. Дистанционные режимы

Доступны дистанционные режимы::

- LOCAL
- NET
- REM
- RVM

10.2.1. Режим местного управления (LOCAL)

В режиме локального управления компрессор работает в соответствии с установленными на контроллере значениями давления (минимальным и максимальным). Управление компрессором осуществляется с помощью кнопок START и STOP, а характер его работы диктуется внутренними алгоритмами контроллера, в зависимости от выбранного режима работы.

10.2.2. СЕТЕВОЙ РЕЖИМ NET

В сетевом режиме компрессор работает в соответствии с настройками давления, передаваемыми ведущим контроллером по протоколу Modbus RTU. Ведущий контроллер отвечает за запуск компрессора, и нажимать кнопку START не требуется.

10.2.3. Режим дистанционного управления REM

В режиме дистанционного управления REM компрессор не управляет настройками давления в сети, управление осуществляется через цифровой вход сконфигурированный как “сигнал дистанционного снятия нагрузки”. Управление давлением осуществляется извне, например, через главный контроллер. Если на цифровом входе контроллера появляется сигнал нагрузки, компрессор будет вести себя так же, как и при падении давления ниже уставки (мин.). Если сигнал на цифровом входе будет изменен на сброс нагрузки, то это приведет к такому же поведению, как если бы давление превысило верхнюю границу заданного давления (макс.).

Помимо указанных выше различий, работа алгоритма управления компрессором происходит в соответствии с выбранным режимом работы. При выборе режима удаленного REM диапазоны давления заменяются на главном виде интерфейса информацией “Контроль внешнего давления”. Несмотря на отсутствие контроля заданного давления в сети, контроллер постоянно контролирует предельные значения предельных значений давления, предусмотренных производителем компрессора. Если измеренное давление в сети превысит максимальное значение давления, работа компрессора будет прервана.

Внимание!

Для запуска компрессора в режиме дистанционного REM необходимо нажать кнопку START на контроллере.

10.2.4. Конфигурация удаленного режима REM

Для настройки дистанционного управления в режиме REM необходимо установить параметр “Удаленный режим” в значение “REM” Чтобы убедиться в этом, перейдите к параметрам конфигурации цифровых входов (Параметры пользователя->Конфигурация входов/выходов->Цифровые входы). Если ни

один из дискретных входов не сконфигурирован как “Дистанционный сигнал нагрузки-разгрузки”, обратитесь к производителю контроллера контроллера.

10.2.5. Режим дистанционного управления RVM

В режиме дистанционного управления RVM компрессор не контролирует настройки давления в сети, управление осуществляется по командам Modbus RTU (нагрузка или разгрузка), передаваемым через один из портов RS-485. Управление давлением происходит извне, например, через ведущий контроллер.

При получении контроллером команды на нагрузку компрессор будет вести себя так же, как и при падении давления ниже уставки (мин.). При изменении команды на разгрузку компрессор будет вести себя так же, как при превышении верхней границы заданного давления (макс.).

Помимо перечисленных различий, работа алгоритма управления компрессором происходит в соответствии с выбранным режимом работы. При выборе режима удаленного RVM диапазоны давления в основном представлении интерфейса заменяются на “Контроль внешнего давления”. Несмотря на отсутствие контроля заданного давления в сети, контроллер постоянно контролирует предельные значения предельных значений давления, предусмотренных производителем компрессора. Если измеренное давление в сети превысит максимальное значение давления, работа компрессора будет прервана.

Внимание!

Для запуска работы компрессора в режиме удаленного RVM необходимо нажать кнопку START на контроллере.

10.2.6. Конфигурация удаленного режима RVM

Для настройки удаленной работы в режиме RVM установите параметр “Удаленный режим” в значение “RVM” (Параметры пользователя->Параметры работы->Режимы работы->Удаленный режим).

10.2.7. Функция дистанционного запуска

Функция дистанционного запуска компрессора позволяет управлять компрессором с помощью цифрового входа, управление осуществляется так же, как и при нажатии кнопки START или STOP на контроллере.

Внимание!

Кнопки START и STOP остаются переопределенными для функции дистанционного запуска, это означает, что запуск включается нажатием кнопки START. Если функция дистанционного запуска сконфигурирована на одном из входов, то при разрешении запуска, в зависимости от сигнала на входе, в поле текстового сообщения появится надпись “Ожидание сигнала дистанционного запуска” или начнется процедура запуска компрессора. Нажатие кнопки STOP отменяет разрешение на запуск до тех пор, пока кнопка START не будет нажата снова.

10.2.8. Конфигурирование функции дистанционного пуска

Конфигурирование функции дистанционного пуска осуществляется путем назначения функции “Дистанционный старт-стоп” на один из дискретных входов контроллера. Для того чтобы проверить, какому входу назначена указанная функция, перейдите к параметрам конфигурации цифровых входов

(Параметры пользователя->Конфигурация входов/выходов->Цифровые входы). Если ни один из дискретных входов не сконфигурирован как “Дистанционный старт-стоп”, обратитесь к производителю кон-

троллера.

10.2.9. Различия между дистанционным режимом REM и RVM и функцией дистанционного запуска

Дистанционный режим REM/RVM - это специальный режим работы контроллера, в котором управление давлением в сети осуществляется извне. Сам контроллер в режиме REM/RVM работает на основе внешнего сигнала нагрузки и разгрузки, который отменяет настройки давления. В этом режиме за управление давлением в сети отвечает главный контроллер.

Функция дистанционного запуска, в отличие от дистанционного режима REM/RVM, представляет собой только сигнал, который может быть назначен на цифровой вход контроллера. Он не влияет на алгоритм управления, компрессор работает в соответствии с выбранными режимами работы. Функция дистанционного запуска - это дополнительное условие, которое должно быть выполнено для запуска агрегата. Эта функция позволяет, например, вывести выключатель включения компрессора на внешний пульт управления, Она также может быть использована для простых алгоритмов работы ведущего

11. Другие функции

11.1. Функция вентилятора (охлаждение машины)

Функция вентилятора работает за счет измерения температуры масла и позволяет поддерживать температуру масла в оптимальном для машины диапазоне. Вентилятор включается и выключается при определенных значениях температуры масла. Функция активна только при нажатии кнопки START.

Параметры для функции вентилятора находятся на вкладке:

Параметры пользователя -> Рабочие параметры -> Вентилятор. Для их модификации требуется уровень авторизации сервисной службы.

Если машина остановлена нажатием кнопки STOP или произошла ошибка при включенном вентиляторе, она остановится. С другой стороны, если двигатель остановлен во время стандартного рабочего цикла, вентилятор не будет выключен до тех пор, пока температура масла не опустится ниже температуры отключения вентилятора

Внимание! Для правильной работы функции вентилятора необходимо назначить функцию "Вентилятор" одному из цифровых выходов.

11.2. Функция осушителя

Функция осушителя позволяет управлять осушителем с помощью одного из цифровых (релейных) выходов контроллера. Предусмотрено 2 независимых режима работы осушителя: Стандартный и Импульсный.

В стандартном режиме осушитель включается при работающем двигателе, при этом можно настроить время осушения до и после работы.

Также можно настроить работу осушителя таким образом, чтобы он работал все время, когда компрессор находится в режиме ожидания или в работе. Такая конфигурация позволяет осушителю работать непрерывно даже при достижении заданного давления.

Импульсный режим предполагает циклическое включение и выключение осушителя для поддержания соответствующих параметров. Импульсный режим включается только в том случае, если, двигатель машины останавливается в результате холостого хода после достижения заданного давления. Осушитель переключится в импульсный режим (если он настроен) после завершения работы в стандартном режиме.

Когда функция осушителя включена, пользователь получает информацию об оставшемся времени работы осушителя в главном окне контроллера.

Для конфигурирования осушителя требуются права обслуживания, для просмотра текущей конфигурации перейдите на вкладку:

Параметры пользователя -> Рабочие параметры -> Осушитель.

Примечание!

Для корректной работы осушителя функция "Осушитель" должна быть назначена на один из цифровых выходов.

11.3. Функция слива конденсата

Контроллер имеет встроенную функцию управления клапаном слива конденсата. Открытие клапана осуществляется с помощью одного из цифровых (релейных) выходов контроллера, временной интервал и время срабатывания задаются пользователем.

11.3.1. Конфигурирование функции слива конденсата

Для конфигурирования функции слива конденсата перейдите в раздел **Параметры пользователя -> Рабочие параметры -> Слив конденсата**. Параметр “Функция слива конденсата” позволяет включить или отключить функцию.

Параметр “Период открытия слива” задает интервал времени в минутах между последовательными открытиями клапана. Максимально возможный период составляет 720 минут.

Параметр “Время открытия слива” задает интервал времени в секундах, на который будет открыт сливной клапан. Максимально устанавливаемое время - 600 секунд.

Внимание! Для корректной работы Слив конденсата функция “Слив конденсата” должна быть назначена на один из цифровых выходов.

11.4. Функция автоматического перезапуска

Функция автоматического перезапуска позволяет компрессору автоматически перезапускаться после отключения питания или ошибки. Не все ошибки допускают автоматический перезапуск, полный список ошибок с разбивкой на те, которые допускают или не допускают автоматический перезапуск, приведен в разделе “Предупреждения и ошибки”.

Процедура автоматического перезапуска компрессора в случае ошибки, допускающей автоматический перезапуск, заключается в попытке подтвердить ошибку и затем запустить компрессор. В случае неудачи (неспособности подтвердить ошибку), контроллер выполнит несколько последовательных попыток автоматического перезапуска (количество попыток и интервал времени между ними задаются пользователем).

Процедура автоматического перезапуска компрессора при отключении питания работает так же, как описано выше, за исключением того, что она срабатывает только после отключения питания.

Пользователь информируется о выполнении процедуры автоматического перезапуска с помощью сообщения в окне сообщений на главном экране контроллера.

Если авторестарт не удался, то при ручном запуске компрессора функция будет сброшена.

11.4.1. Конфигурация функции автоматического перезапуска

Для настройки функции автоматического перезапуска перейдите на вкладку:

Параметры пользователя -> Рабочие параметры -> Авторестарт.

Параметры “Перезапуск после отключения питания” и “Перезапуск после ошибки” позволяют выбрать область действия функции, при этом может быть включена только одна из них или обе одновременно.

Параметр “Задержка перезапуска” позволяет задать в секундах время ожидания контроллера перед началом процедуры автоматического перезапуска. Одновременно это и интервал времени, который контроллер будет выдерживать между последовательными попытками автоматического перезапуска.

Параметр “Максимальное количество попыток автоматического перезапуска” определяет количество попыток автоматического перезапуска, которое будет предпринято контроллером.

11.5. Функция нагревателя

Функция нагревателя позволяет активировать масляный обогреватель с помощью одного из цифровых (релейных) выходов контроллера. Также можно предотвратить переохладение масла путем подогрева на холостом ходу. Контроллер обеспечивает подогрев масла в 3 независимых режимах.

Пользователь может просмотреть настройки параметров нагревателя на вкладке:

Параметры пользователя -> Рабочие параметры -> Нагреватель.

Для их изменения требуется разрешение сервисной службы.

11.5.1. Нагреватель 1

Функция нагревателя 1 активируется при запуске двигателя, и температура масла ниже минимальной температуры масла для запуска, установленной производителем компрессора. На главном экране контроллера появится сообщение, указывающее на работу предпускового подогревателя. Запуск произойдет тогда, когда температура масла достигнет минимальной температуры масла для запуска + значение гистерезиса нагревателя 1.

Внимание! Для корректной работы функции нагревателя 1 необходимо назначить функцию “Нагреватель 1” на один из цифровых выходов.

11.5.2. Нагреватель 2

Функция нагревателя 2 позволяет поддерживать температуру масла в диапазоне, позволяющем немедленно запустить двигатель, независимо от алгоритма работы компрессора. Это означает, что предпусковой подогреватель будет включаться при остановке компрессора для поддержания температуры масла в заданном температурном диапазоне.

Внимание! Для корректной работы функции “Нагреватель 2” необходимо назначить функцию “Нагреватель 2” на один из цифровых выходов.

11.5.3. Подогрев на холостом ходу

Функция холостого подогрева использует холостой ход компрессора для предотвращения снижения температуры масла ниже минимальной температуры для запуска. Холостой подогрев активируется только тогда, когда компрессор находится под заданным давлением. Это означает, что функция не будет работать, если компрессор остановлен.

О том, что функция холостого подогрева активна, пользователь узнает из сообщения в главном окне контроллера.

11.6. Восстановление и сохранение настроек

Контроллер XAIR Optimo имеет возможность сохранения и восстановления настроек из локальной копии или с внешнего носителя. С уровня доступа пользователя возможно только восстановление пользовательских настроек в контроллере. Для сохранения и восстановления настроек служебных параметров требуются служебные права.

Возможность восстановления и сохранения настроек на внешнем носителе позволяет копировать настройки между контроллерами XAIR Optimo.

Чтобы восстановить или сохранить настройки, перейдите в раздел:

Параметры пользователя -> Диагностика и сервис -> Восстановление и сохранение настроек.

Пользователь имеет возможность восстановить настройки из локальной копии, хранящейся в памяти контроллера, или с внешнего носителя информации, подключенного к одному из USB-разъемов контроллера. В диапазон восстанавливаемых настроек входят только пользовательские параметры. Для

восстановления сервисных настроек требуется вход в систему со стороны сервисного специалиста. Восстановление настроек компрессора приводит к перезаписи данных, и они не будут восстановлены. После выбора источника для восстановления настроек подтвердите предупреждение.

12. Диагностические функции

Контроллер XAIR Optimo оснащен дополнительными диагностическими средствами, которые могут облегчить обслуживание и диагностику компрессора. Чтобы воспользоваться диагностическими функциями контроллера, перейдите к вкладке **Сервисные параметры -> Диагностика и сервис**.

12.1. Диагностика входов/выходов

На вкладке “Диагностика входов/выходов” отображается состояние каждого из входов, цифровых и аналоговых выходов, а также несколько дополнительных параметров.

В верхней части вкладки находится легенда для цифровых входов и выходов.

Перечень диагностических параметров:

- Логическое состояние цифровых входов (высокое / низкое)
- Состояние цифровых выходов (замкнуто/разомкнуто)
- Измеренное значение входов RTD
- Измеренное значение входов AI
- Измеренное значение входа MC1 (вторичный ток трансформатора)
- Напряжение батареи контроллера
- Напряжение питания контроллера
- Внутреннее напряжение контроллера 24 VDC

12.2. Проверка предохранительного клапана



Проверка предохранительного клапана должна выполняться только уполномоченными лицами

Для проведения теста предохранительного клапана необходимо установить заданное давление и нажать кнопку “Начать тест”. При этом включается компрессор, который будет сжимать воздух до достижения заданного предела.



Рис. 31: Вид экрана контроллера во вкладке “Тест предохранительного клапана”

Обратите внимание, что в этот момент контроллер игнорирует все ограничения по давлению и сжимает до давления, заданного в поле “Целевое давление”. Для того чтобы предохранительный клапан открылся, установленный предел давления должен быть выше уровня срабатывания клапана. Перед началом проверки ознакомьтесь с информацией, отображаемой на экране контроллера.



Рис. 32: Предупреждение о начале проверки предохранительного клапана

13. Счетчики обслуживания

Счетчики обслуживания предназначены для напоминания о необходимости выполнения определенных сервисных операций. Каждый счетчик имеет два режима работы: отсчет оставшихся часов работы машины или отсчет времени до определенной даты. Оба режима независимы, может быть активен только один из них или оба одновременно.

Оставшиеся часы работы отсчитываются только при работающем двигателе, часы не отсчитываются, когда машина выключена или находится в режиме ожидания. Отсчет времени до определенной даты происходит независимо от работы машины.

Контроллер XAIR Optimo поддерживает следующие счетчики:

- Счетчик общего обслуживания
- Счетчик замены масла
- Счетчик масляного фильтра
- Счетчик воздушного фильтра
- Счетчик сепаратора
- Счетчик приводных ремней
- Счетчик смазки подшипников двигателя
- Счетчик общего назначения 1
- Счетчик общего назначения 2

Для машин с прямым приводом счетчик приводных ремней не предусмотрен; его место занимает счетчик общего назначения 3.

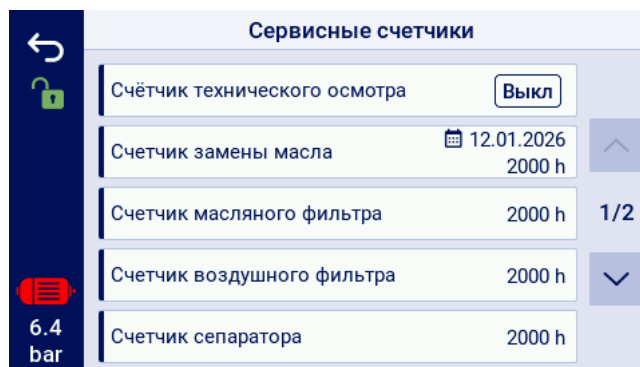


Рис. 33: Вкладка “Счетчики обслуживания”

Каждый счетчик представлен плиткой с названием счетчика. Справа от названия отображается статус счетчика. Если счетчик активен, то в зависимости от режима работы счетчика отображается дата следующего обслуживания или количество часов работы, оставшихся до обслуживания, или и то, и другое одновременно. Если счетчик неактивен, то рядом с ним отображается слово “ВЫКЛ”.

Если какой-либо из активных счетчиков досчитывает часы до 0 или достигает даты обслуживания, на контроллере отображается предупреждение с содержанием, относящимся к счетчику, который был превышен, например, “Требуется замена масла”.

13.1. Перезапуск счетчиков услуг

Счетчики услуг перезапускаются, если выбрать плитку одного из счетчиков, а затем выбрать “Сброс” в параметре “Сброс услуги”. Перед перезапуском на экране появится подтверждение, содержащее значения, до которых будет перезапущен счетчик. Интервалы обслуживания назначаются сервисной службой или производителем компрессора.

Для сброса счетчика обслуживания требуется пароль пользователя или сервисной службы.

14. Статистика

Контроллер XAIR Optimo записывает измерения датчиков и информацию о работе машины и представляет их в виде статистики, есть информация о времени и циклах работы машины. Типы данных о нагрузке отличаются для машин с пуском по схеме “звезда-треугольник” и инверторных машин.

На вкладке “Статистика” в главном меню данные представлены в виде строк с описаниями параметров и их значениями. Символ карандаша рядом с выбранной строкой означает, что значения выбранных параметров можно вводить вручную, в этом случае требуется разрешение сервисной службы.

Таблица 23: Параметры с вкладки “Статистика”

Название параметра	Описание параметра
Общее время работы	Общее время работы двигателя
Время работы под нагрузкой	Общее время сжатия
Средняя нагрузка	Отношение времени работы под нагрузкой к общему времени работы
Количество запусков двигателя	Общее количество запусков двигателя
Среднее количество запусков двигателя	Среднее количество запусков двигателя в час
Количество срабатываний Y-образного клапана	Общее количество срабатываний Y-образного клапана
Нагрузка 80% - 100% ^F	Общее время работы в интервале нагрузок
Нагрузка 60% - 80% ^F	Общее время работы в интервале нагрузок
Нагрузка 40% - 60% ^F	Общее время работы в интервале нагрузок
Нагрузка 20% - 40% ^F	Общее время работы в интервале нагрузок

^F-Параметр доступен только для машин, оснащенных инвертором

Статистика		
←	Общее рабочее время	15 h
🔒	Время работы под нагрузкой	14 h
	Средняя нагрузка	93.3% 1/2
📄	Количество запусков двигателя	10
6.4 bar	Среднее количество запусков двигателя	10.0

Рис. 34: Вкладка Статистика

15. Планирование работы

Контроллер XAIR Optimo оснащен функцией планирования работы компрессора. Это позволяет автоматически включать и выключать машину по заранее составленному расписанию. Можно сохранить до 5 независимых разовых или циклических событий.

Разовые события определяются конкретными датами и временем, а повторяющиеся события настраиваются по времени для каждого дня недели.

Меню планирования работ находится в главном меню и в параметрах пользователя под названием “Планирование работы”, при входе в меню через главное меню требуется пароль пользователя или службы.

При входе в меню планирования работы, первой позицией является параметр “ВКЛ”, “ВЫКЛ” что позволяет включать или выключать работу контроллера в соответствии с активными событиями, показанными ниже в меню.

Каждое из настроенных событий представлено полем, из которого можно считать основную информацию о событии, например, временной интервал события, режим работы, а также статус события (активировано или деактивировано). Если в поле отображается сообщение “Создать событие”, это означает, что для данного поля еще не назначено событие.

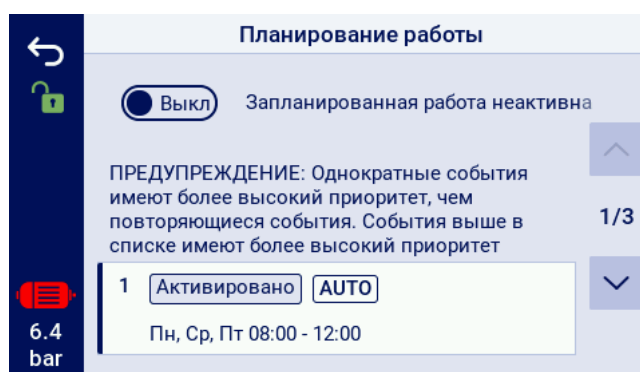


Рис. 35: Основной вид меню “Планирование работы”

15.1. Конфигурация события

Каждое событие настраивается с помощью следующих параметров:

- Статус события
- Тип события
- Режим работы
- Дата активности события



Рис. 36: Пример настройки события планируемой работы

Параметр “Статус события” позволяет активировать или деактивировать событие, если оно, не повлияет на плановую работу, но останется в списке событий.

Параметр “Тип события” определяет, является ли событие циклическим или разовым.

Параметр “Режим работы” определяет режим работы, в котором будет работать компрессор во время события.

В дополнение к стандартным режимам работы (AUTO и CONST) можно также выбрать режим “STOP - машина остановлена”.

Последним параметром конфигурации события является параметр “Дата активности события”, который определяет период в течение которого событие будет активно.

В зависимости от типа выбранного события, период его активности определяется различным набором параметров.

Циклические события параметризуются параметрами “Дни недели”, “Время начала” и “Время окончания”, а для разовых событий - “Дата начала”, “Время начала”, “Дата окончания”, “Время окончания”.

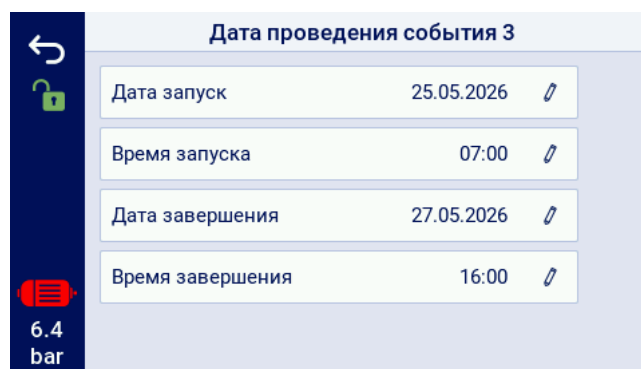


Рис. 37: Пример настройки даты активности события

После того как все параметры события будут введены, сохраните его с помощью кнопки ОК, перейдя в поле “Сохранить событие”.

Поле “Удалить событие” позволяет удалить событие из списка.

15.2. Алгоритм планирования работы

Для того чтобы компрессор работал в соответствии с настроенными событиями, в меню “Планирование работы” необходимо активировать плановую работу. Когда работа по расписанию активна, на экране отображается сообщение “Плановая работа активна”.

Кроме того, для того чтобы алгоритм планирования мог управлять компрессором, необходимо заранее разрешить его запуск, нажав кнопку “START” на контроллере. Если, согласно запланированным событиям, компрессор не должен работать в данный момент, после разрешения запуска, на главном экране графического интерфейса появится сообщение “Остановлен плановой работой”.

Алгоритм плановой работы учитывает только те события, которые активированы.

ВНИМАНИЕ!

Разовые события имеют более высокий приоритет, чем циклические. Это позволяет делать “исключения” для циклических событий, например, для государственных праздников. В то же время события, которые находятся выше в списке, имеют более высокий приоритет, чем те, которые находятся ниже в списке. Это означает, что если два или более запланированных события пересекаются по времени, компрессор будет работать в соответствии с событием с более высоким приоритетом.

16. Работа в сети

Контроллер XAIR Optimo может управлять группой до 4 машин (включая себя) в качестве ведущего контроллера, используя один из двух доступных алгоритмов:

Последовательный (**SEQ**) или Каскадный (**CAS**).

Все контроллеры в сети должны быть подключены друг к другу через порты RS-485 или RS-485 ISO. Для работы в сети используется протокол связи Modbus RTU.

Помимо контроллера XAIR Optimo для работы в сети могут быть подключены следующие контроллеры:

- MS-485
- MS-885
- MS-887 VFD
- MS-986
- XAIR Expert
- XAIR Worker

16.1. Вид работы в сети

Просмотр сетевых операций доступен только в контроллере, сконфигурированном как главный, чтобы включить просмотр сетевых операций, перейдите к вкладке **Сетевая работа** в главном меню или из ярлыков главного вида. С главного контроллера пользователь получает доступ к просмотру состояния всех контроллеров в сети.

В режиме работы сети отображаются все подключенные ведомые контроллеры (обозначены цифрами от 1 до 3) и ведущий контроллер (обозначен буквой "М").

Количество видимых ведомых компрессоров зависит от количества компрессоров, сконфигурированных в главном контроллере. Каждая плитка в представлении работы в сети позволяет прочитать текущие настройки давления на каждом компрессоре и состояние каждого компрессора в виде короткого сообщения. При возникновении ошибки или предупреждения на одном из компрессоров сети в поле его плитки отображается значок ошибки или предупреждения.

Просмотр вида сетевой работы с ведомого контроллера невозможен.

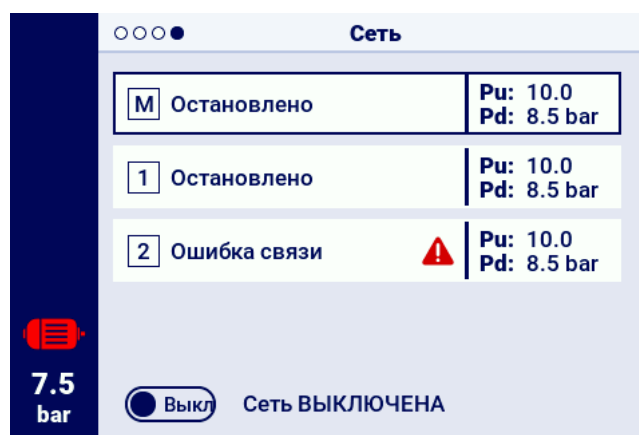


Рис. 38: Вид работы в сети

16.2. Запуск работы в сети и изменение настроек ведомых контроллеров

Чтобы включить алгоритм работы с сетью, перейдите к представлению работы с сетью на главном контроллере, а затем включите его с помощью кнопки вкл/выкл рядом с надписью “Работа в сети: ВЫКЛ”. Когда алгоритм будет включен, надпись изменится на “Работа в сети: ВКЛ”. Для того чтобы главный контроллер мог правильно управлять компрессорной установкой перед запуском сетевой работы на главном компрессоре необходимо нажать кнопку START на каждом из ведомых компрессоров (Это не относится к предыдущим поколениям контроллеров серии MS, они включаются автоматически).

Отключение алгоритма работы сети приведет к остановке всех ведомых компрессоров, если за это время на ведомых компрессорах не была нажата кнопка STOP, Для их повторного запуска требуется только снова активировать кнопку запуска алгоритма работы сети в режиме просмотра работы сети на главном контроллере.

Чтобы настроить давление на любом из контроллеров сети, выберите его плитку, а затем введите соответствующие значения давления.

16.3. Ошибки и происшествия в работе сети

При возникновении неисправности компрессора на одном из ведомых компрессоров он автоматически выводится из работы в алгоритме управления ведущего. Восстановление работы такого компрессора в алгоритме произойдет после устранения неисправности и подтверждения ошибки на его контроллере. Если неисправность возникла на ведущем контроллере, то он будет исключен из алгоритма работы ведущего, но при этом будет продолжать управлять работой ведомых компрессоров.

Если связь с одним или несколькими ведомыми контроллерами прервется, то в окне состояния ведомого компрессора появится сообщение “Ошибка связи”, такой компрессор будет исключен из алгоритма работы ведущего, однако, если на стороне ведомого компрессора не возникнет дополнительных ошибок, этот компрессор продолжит работать в соответствии с последними настройками давления, полученными от ведущего контроллера.

Это также означает, что при потере связи с сетью ведущего контроллера остальные компрессоры не отключатся, а будут работать в соответствии с последними полученными настройками давления.

16.4. Алгоритм последовательной работы (SEQ)

Последовательный алгоритм предназначен для работы в сети группы компрессоров одинаковой мощности. Суть алгоритма заключается в равномерном распределении времени работы между всеми компрессорами сети. Это достигается за счет чередования настроек давления нагрузки (P_d) и разгрузки (P_u) через каждые заданное время ротации, которое можно настроить, перейдя на вкладку:

Параметры пользователя -> Работа сети -> Конфигурация.

Во время фазы ротации отдельные компрессоры не останавливаются. Остановка/запуск компрессора может произойти только в результате сравнения текущего давления с вновь назначенными пределами $P_u - P_d$. В процедуре ротации давления участвуют только активные компрессоры.

Примером рекомендуемой настройки предельных значений давления $P_u - P_d$ в последовательном алгоритме является исключающий, ступенчатый интервал. При таком распределении компрессор с наибольшим граничным интервалом будет отключаться позже всех (при достижении требуемого давления в сети) и включаться раньше всех, так как имеет наибольший нижний предел давления P_d .

Второй пример задания границ $P_u - P_d$ в последовательном алгоритме - это задание компрессорам одинаковых верхних границ P_u и ступенчатых нижних границ. В этой ситуации все компрессоры будут выключаться одновременно и включаться при снижении давления ниже последовательных нижних пределов P_d .

До вращения			После первого вращения			Po drugiej rotacji			cd.
ID	P_d	P_u	ID	P_d	P_u	ID	P_d	P_u	
1	6.0	7.0	1	3.0	7.0	1	4.0	7.0	...
2	5.0	7.0	2	6.0	7.0	2	3.0	7.0	
3	4.0	7.0	3	5.0	7.0	3	6.0	7.0	
4	3.0	7.0	4	4.0	7.0	4	5.0	7.0	

Компрессорам, остановленным вручную или в результате критической ошибки на них, автоматически присваиваются самые низкие пределы давления (при включенной автоматической реконфигурации), и их пределы передаются активным компрессорам с самыми низкими пределами $P_u - P_d$.

Например, если в случае 1 компрессор с идентификатором 2 остановлен вручную, то после реконфигурации распределение пределов будет выглядеть как в ситуации 2. Если компрессор с идентификатором 2 остается неактивным во время процедуры ротации, то распределение давлений будет выглядеть как в случае 3.

16.5. Алгоритм каскадной работы (CAS)

Алгоритм каскадной работы предназначен для работы в сети группы компрессоров различной мощности. Данный алгоритм предполагает, что компрессор с наименьшей мощностью будет включаться и выключаться наиболее часто. Компрессор с наибольшей мощностью будет включаться только в случае высокой потребности в воздухе в сети.

Примером рекомендуемой настройки пределов $P_u - P_d$ в каскадном алгоритме является задание компрессорам одинаковых верхних пределов P_u и ступенчатых нижних пределов (ситуация 1). В этой ситуации все машины будут сжимать воздух до достижения требуемого давления в сети, а затем одновременно отключаться. При низком требуемом давлении будет включен компрессор с наименьшей производительностью ($ID=4$). Если, несмотря на его работу, давление упадет ниже нижнего предела компрессора с $ID=3$, то этот компрессор также будет включен.

1. Все активны				2. Компрессор ID=2 неактивен			
ID	Pd	Pu	Мощность	ID	Pd	Pu	Мощность
1	3.0	7.0	120kW	1	4.0	7.0	120kW
2	4.0	7.0	100kW	2	3.0	7.0	100kW
3	5.0	7.0	50kW	3	5.0	7.0	50kW
4	6.0	7.0	20kW	4	6.0	7.0	20kW

В каскадном алгоритме пределы давления P_u - P_d постоянно закреплены за данным идентификатором компрессора. Процедура ротации отсутствует (параметр времени ротации не учитывается). Таким образом, при задании пределов давления важен именно их порядок относительно идентификатора. При включении функции автоматической реконфигурации компрессорам, остановленным вручную или по причине ошибки, автоматически присваиваются самые низкие в сети пределы давления P_u - P_d . При этом нижние пределы смещаются на одну позицию вверх. Например, если в ситуации 1 на компрессоре с ID=2 произошла критическая ошибка, то после автоматической реконфигурации распределение пределов давления P_u - P_d будет таким, как в ситуации 2. Когда компрессор с ID=2 будет восстановлен в работе, распределение пределов вернется к состоянию 1.

16.6. Конфигурация главного контроллера

Для того чтобы настроить главный контроллер для работы в сети, необходимо сначала сконфигурировать параметры связи порта RS-485. На контроллере XAIR Optimo имеется 2 независимых порта RS-485, один из которых является изолированным (RS-485 ISO). Любой из портов может быть использован для работы контроллеров в сети.

Для конфигурирования параметров выбранного порта RS-485, перейдите на вкладку:

Параметры пользователя -> Конфигурация входов/выходов -> RS-485/RS-485 ISO.

Параметры связи: Скорость передачи данных, четность и стоповые биты должны быть настроены одинаково для всех устройств в сети.

При больших расстояниях между контроллерами рекомендуется устанавливать более низкие скорости передачи данных.

Параметр “Функция RS-485” должен быть установлен в положение “Главная”.



Рис. 39: Меню конфигурации порта RS-485

На следующем этапе необходимо настроить параметры работы сети. Для этого перейдите на вкладку: **Параметры пользователя -> Работа в сети -> Конфигурация.**

Установите параметр “Работа в качестве ведущего компрессора” в положение “Вкл.”, при этом параметр “Удаленный режим” автоматически переключится на “NET”.

В остальных параметрах выберите количество ведомых компрессоров (не включая ведущий компрессор).

сор), алгоритм работы ведущего компрессора (последовательный или каскадный).

Параметр “Задержка включения между ведомыми компрессорами” определяет задержку запуска последующих компрессоров в сети и предназначен для защиты электросети от перегрузки в результате одновременного запуска слишком большого количества компрессоров.

Параметр “Время ротации” применяется только в последовательном режиме и определяет интервал, через который происходит переключение настроек давления между последовательными компрессорами.

Параметры “Повышение/разгрузка давления для ведущего компрессора” задают настройки давления для ведущего компрессора.

Параметр “Автоматическая реконфигурация пределов давления”, если он включен, отвечает за перенос настроек давления с компрессора, на котором произошел сбой, на исправно работающий компрессор. В случае работы в сети с участием компрессоров, оснащенных инвертором, рабочая точка является общей для всех компрессоров сети и задается в параметре “Рабочая точка сети”. Эта настройка передается всем ведомым компрессорам, оснащенным инвертором.



Рис. 40: Меню конфигурации работы сети 1/3



Рис. 41: Меню конфигурации работы сети 2/3



Рис. 42: Меню конфигурации работы сети 3/3

Завершающим этапом параметрирования ведущего контроллера является конфигурирование каждого из ведомых компрессоров. Вкладки конфигурации ведомых компрессоров доступны в разделе:

Параметры пользователя -> Работа в сети -> Компрессор.

Количество конфигурируемых компрессоров зависит от количества введенных ведомых компрессоров. Каждый ведомый компрессор конфигурируется одинаково, путем ввода настроек давления выбранного компрессора в параметрах "Давление разгрузки" и "Давление разгрузки".

В параметре "Интерфейс" выберите, к какому порту RS-485 главного контроллера подключен соответствующий ведомый компрессор ("RS-485" или "RS-485 ISO").

Параметр "Адрес Modbus" задает адрес Modbus, присвоенный данному ведомому компрессору, который должен быть переписан из контроллера ведомого компрессора после его конфигурирования.

Примечание!

Адреса контроллеров в одной сети не должны повторяться. Каждому ведомому компрессору должен быть присвоен свой адрес.

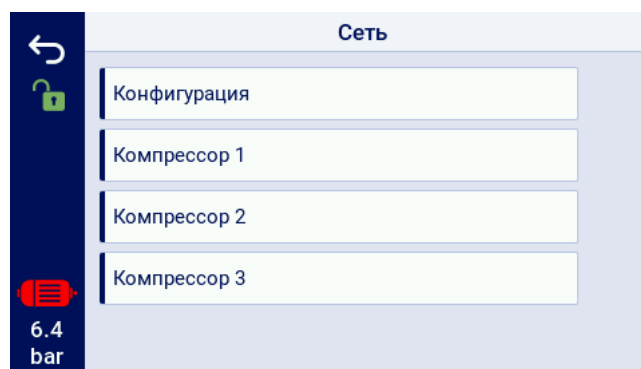


Рис. 43: Меню работы с сетью



Рис. 44: Меню конфигурации ведомого компрессора 1

16.7. Конфигурация ведомого контроллера

Для конфигурирования каждого ведомого контроллера XAIR Optimo необходимо, в первую очередь, настроить порт RS-485, к которому подключена сеть. Для этого перейдите на вкладку:

Параметры пользователя -> Конфигурация входов/выходов -> RS-485/RS-485 ISO.

Коммуникационные параметры выбранного порта RS-485, т.е. “Скорость передачи данных”, “Четность” и “Стоповые биты”, должны быть настроены так же, как и на главном контроллере.

Параметр “Функция RS-485/RS-485 ISO” должен быть выбран “Подчиненная”.

Параметр “Адрес Modbus” введите любой адрес, который будет совпадать с адресом выбранного ведомого компрессора, сконфигурированного на главном контроллере.

Примечание!

Адреса контроллеров в одной сети не должны повторяться. Каждому ведомому компрессору должен быть присвоен свой адрес.

Вся процедура должна быть повторена для каждого из ведомых компрессоров.



Рис. 45: Меню конфигурации порта RS-485

Последним шагом в конфигурировании ведомого компрессора является изменение режима удаленного доступа на “NET”. Для этого перейдите на вкладку:

Параметры пользователя -> Рабочие параметры -> Режимы работы.



Рис. 46: Меню конфигурации удаленного режима

17. Веб-сервер (система визуализации)

В стандартную комплектацию контроллера XAIR Optimo входит система визуализации (веб-сервер), позволяющая контролировать работу компрессора в режиме реального времени через локальную сеть.

Веб-сервер представлен в виде веб-страницы, которая размещается непосредственно на контроллере в локальной сети, поэтому установка программного обеспечения не требуется, для работы необходим только веб-браузер на компьютере, имеющем доступ к локальной сети, к которой подключен контроллер.

Существует возможность одновременного просмотра веб-страницы сервера несколькими пользователями с нескольких компьютеров.



Веб-сервер не имеет возможности удаленного изменения параметров контроллера

17.1. Веб-сервер - описание графического интерфейса

Веб-сервер разделен на множество подстраниц, соответствующих отдельным вкладкам контроллера. Возможности многих из них расширены на веб-сервере.

Независимо от содержимого подстраницы, которую пользователь просматривает в данный момент, панель навигации веб-сервера и верхняя панель всегда остаются видимыми.

Боковая панель навигации позволяет переходить на любую подстраницу системы визуализации и указывает, на какой подстранице находится пользователь в данный момент.

Список подстраниц веб-сервера:

- Рабочий стол XAIR Optimo
- Датчики
- Потребление
- Сообщения
- Счетчики обслуживания
- Плановая операция
- Информация

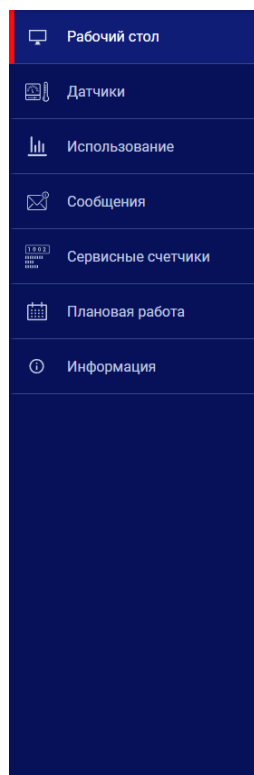


Рис. 47: Боковая панель навигации на веб-сервере

Верхняя панель позволяет просматривать основные параметры компрессора независимо от того, на какой подстранице находится пользователь.

Перечень параметров, видимых в верхней панели:

- Название компрессора
- Индикация текущего давления
- Краткое состояние компрессора
- Иконка, указывающая на работу вентилятора
- Значок двигателя, меняющий цвет в соответствии с данными контроллера
- Дата и время с контроллера



Рис. 48: Веб-сервер верхней информационной панели

17.2. Веб-сервер - Рабочий стол XAIR Optimo

Подстраница “Рабочий стол” XAIR Optimo является видом веб-сервера по умолчанию, на ней отображаются все наиболее важные параметры, касающиеся компрессора.

Список параметров, видимый на подстранице Рабочий стол XAIR Optimo

- Отображение давления
- Текущие настройки давления
- Частота двигателя
- Температура масла
- Состояние компрессора
- Состояние двигателя
- Режим работы
- Список активных сообщений
- Значок активности работы в сети
- Значок активности плановой работы
- Значок работы вентилятора
- Значок работы осушителя
- Значок работы нагревателя
- Значок слива конденсата
- Основная информация о компрессоре и контроллере

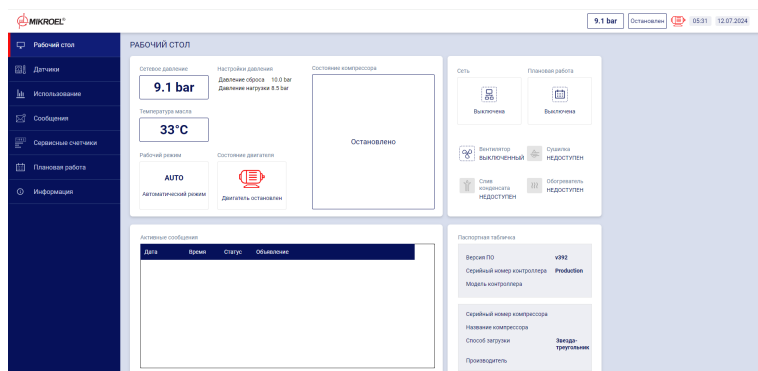


Рис. 49: Вид рабочего стола веб-сервера

17.3. Веб-сервер - Датчики

Подстраница “Датчики” соответствует вкладке “Датчики” в контроллере, на ней отображаются только значения датчиков, настроенных в контроллере.

Список датчиков, доступных для просмотра на подстранице “Датчики”:

- Давление в сети
- Давление масла
- Температура масла

- Температура двигателя
- Ток двигателя
- Мощность двигателя
- Выходная частота

17.4. Веб-сервер - Потребление

На подстранице “Потребление” отображается временная статистика, полученная от контроллера, с расширением ее до круговой диаграммы распределения работы на нагрузке и разгрузке, или, в случае компрессоров, оснащенных инвертором, гистограмму распределения работы в каждом диапазоне нагрузок.

17.5. Web-сервер - Сообщения

Подстраница “Сообщения” позволяет просмотреть историю сообщений (Ошибки и предупреждения), которые возникали на контроллере в прошлом или активны в данный момент. Активные сообщения выделяются синим символом флага. Веб-сервер позволяет фильтровать события в списке по типу (ошибка, предупреждение, активно, неактивно) или по дате. Также возможен поиск событий по имени.

17.6. Веб-сервер - Счетчики услуг

На подстранице “Счетчики обслуживания” отображаются активные на контроллере счетчики обслуживания и их значения, кроме того, для каждого счетчика отображается индикатор выполнения. Прогресс-бар показывает значение 100% для сброшенного счетчика, которое уменьшается по мере прохождения часов/приближения даты следующего обслуживания.

17.7. Веб-сервер - Плановая работа

На подстранице “Плановая работа” отображаются все настроенные на контроллере события с их параметрами и статусом, разделенные на разовые и циклические.

17.8. Web-сервер - Информация

На подстранице “Информация” воспроизводится информация с вкладки “Информация” контроллера.

17.9. Запуск и настройка соединения с веб-сервером

Для настройки веб-сервера перейдите в раздел **Параметры пользователя -> Конфигурация входов/выходов -> Настройки IP**. Затем выберите из списка способ назначения IP-адреса контроллеру в локальной сети. Доступны следующие режимы: Auto (DHCP) и статический режим.

В режиме Auto IP-адрес будет назначен автоматически через DHCP-сервер, работающий в сети (это зависит от индивидуальной конфигурации локальной сети).

В статическом режиме доступна настройка стандартных параметров сетевого устройства.

Список параметров для конфигурирования в статическом режиме:

- IP-адрес
- Маска подсети
- Шлюз

Внимание!

После каждого изменения, произведенного на описанной выше вкладке, необходимо нажать кнопку “Сохранить”, иначе параметры не будут изменены.

The screenshot shows the 'IP-настройки' (IP settings) menu. On the left is a sidebar with a back arrow, a lock icon, and a red button labeled '6.4 bar'. The main area has a title 'IP-настройки' and a list of settings: 'Назначение IP-адреса' (Static), 'Айпи адрес' (192.168.0.11), 'Маска подсети' (255.255.255.0), and 'Адрес шлюза' (192.168.0.1). Each field has an edit icon. At the bottom, there is a 'Подтвердить изменения' button and a 'Сохрани' button. A '1/2' indicator is visible on the right.

Рис. 50: Меню конфигурации IP-адреса

Для проверки назначенного IP-адреса перейдите на вкладку “Информация”, доступную из главного меню контроллера. Там же можно найти и MAC-адрес устройства.

The screenshot shows the 'Информация' (Information) tab. The sidebar has a red button labeled '7.5 bar'. The main area displays various device information: 'Версия ПО v385' with an 'Обновить' button, 'Серийный номер компрес', 'Серийный номер контроллера' (Production), 'Производитель MIKROEL Controllers Sp. z o. o. Sp. k.', 'Способ загрузки' (Star-delta), 'Айпи адрес' (Не назначен), and 'MAC-адрес' (fc:0f:e7:18:39:2e).

Рис. 51: Вкладка “Информация” с видимыми IP- и MAC-адресами

18. Предупреждения и ошибки

Контроллер отображает текущие ошибки и предупреждения в виде пиктограмм на боковой панели пользовательского интерфейса. Пиктограммы остаются видимыми на экране до тех пор, пока пользователь не подтвердит событие во вкладке “Активные предупреждения и ошибки”, при условии, что причина была устранена. После подтверждения сообщение исчезает из списка. Если сообщение остаётся, причина ошибки или предупреждения всё ещё активна.

Это также относится к внутренним ошибкам и предупреждениям преобразователя частоты — контроллер считывает сообщения преобразователя и отображает их с описанием.

Сообщения можно классифицировать в зависимости от их влияния на работу компрессора:

Предупреждение – не влияет на работу компрессора

Критическая ошибка – аварийная (немедленная) остановка двигателя

Некритическая ошибка – стандартная остановка двигателя

При возникновении любой ошибки перезапуск двигателя невозможен, пока ошибка остаётся активной.

18.1. Список предупреждений контроллера XAIR Optimo

Таблица 24: Предупреждения

Код ошибки	Название предупреждения	Тип	Описание
W01	Требуется проверка	Предупреждение	Наступила дата, установленная сервисным специалистом для проведения общего осмотра.
W02	Приближается проверка	Предупреждение	Приближается дата осмотра, установленная специалистом.
W03	Высокое давление в сети	Предупреждение	Давление в сети приближается к максимальному значению, установленному специалистом.
W04	Низкое давление в сети	Предупреждение	Давление в сети приближается к минимальному значению.
W05	Неверные значения давления	Предупреждение	Контроллер сообщает о некорректных значениях давления.
W06	Приближается замена масла	Предупреждение	Приближается установленная дата замены масла.
W07	Высокая температура масла	Предупреждение	Температура масла приближается к критической.
W08	Требуется замена масла	Предупреждение	Наступила дата плановой замены масла.
W09	Приближается замена масляного фильтра	Предупреждение	Приближается срок замены масляного фильтра.
W10	Требуется осмотр масляного фильтра	Предупреждение	Наступила дата проверки фильтра.
W11	Ошибка масляного фильтра [OF]	Предупреждение	Датчик фильтра сообщает об ошибке.
W12	Приближается замена маслоотделителя	Предупреждение	Приближается дата замены маслоотделителя.

Таблица 24: Предупреждения

Код ошибки	Название предупреждения	Тип	Описание
W13	Требуется проверка маслоотделителя	Предупреждение	Наступила дата осмотра маслоотделителя.
W14	Ошибка маслоотделителя [SEP]	Предупреждение	Датчик маслоотделителя сообщает об ошибке.
W15	Приближается замена воздушного фильтра	Предупреждение	Приближается дата замены фильтра.
W16	Требуется проверка воздушного фильтра	Предупреждение	Наступила дата проверки воздушного фильтра.
W17	Ошибка воздушного фильтра [AF]	Предупреждение	Датчик воздушного фильтра сообщает об ошибке.
W20	Приближается проверка натяжения ремня	Предупреждение	Скоро требуется проверка натяжения ремня.
W21	Требуется проверка натяжения ремня	Предупреждение	Наступила дата проверки ремня.
W24	Осушитель не готов	Восстанавливаемое предупреждение	Осушитель не готов к работе.
W25	Предупреждение батареи	Предупреждение	Контроллер не может сохранить дату из-за проблемы с батареей.
W26	Низкий заряд батареи	Предупреждение	Батарея почти разряжена.
W27	Критически низкий заряд батареи	Предупреждение	Батарея почти полностью разряжена.
W28	Короткое замыкание трансформатора тока	Предупреждение	Датчик подключён неправильно или повреждён.
W29	Отсутствие трансформатора тока	Предупреждение	К компрессору не подключён трансформатор тока.
W34	Ошибка связи при сетевой работе	Предупреждение	Обнаружена проблема сетевого подключения.
W35	Ошибка связи с ведомым устройством 1	Предупреждение	Ведомое устройство 1 не подключено или ошибка связи.
W36	Ошибка связи с ведомым устройством 2	Предупреждение	Ведомое устройство 2 не подключено или ошибка связи.
W37	Ошибка связи с ведомым устройством 3	Предупреждение	Ведомое устройство 3 не подключено или ошибка связи.
W40	Сетевой режим отключён на главном контроллере	Предупреждение	Главный контроллер отключён от сети или потерял соединение.
W41	Требуется проверка счётчика 1	Предупреждение	Наступила дата проверки счётчика 1.
W42	Требуется проверка счётчика 2	Предупреждение	Наступила дата проверки счётчика 2.
W43	Приближается проверка счётчика 1	Предупреждение	Скоро требуется осмотр счётчика 1.
W44	Приближается проверка счётчика 2	Предупреждение	Скоро требуется осмотр счётчика 2.
W45	Предупреждение инвертора	Предупреждение	На инверторе возникло предупреждение.
W48	Требуется смазка подшипников двигателя	Предупреждение	Достигнут предел счётчика смазки.

Таблица 24: Предупреждения

Код ошибки	Название предупреждения	Тип	Описание
W49	Приближается срок смазки подшипников	Предупреждение	Счётчик смазки почти достиг установленного значения.

18.2. Инверторная предупреждающая информация DANFOSS

Таблица 25: К

код ошибки	Описание ошибки
W1	Низкое напряжение 10 В
W2	Ошибка живого нуля (W2)
W3	Нет двигателя
W4	Обрыв фазы в электросети
W5	Высокое напряжение в цепи DC
W6	Низкое напряжение в цепи DC
W7	Перенапряжение в цепи DC
W8	Напряжение в цепи DC ниже допустимого
W9	Перегрузка инвертора
W10	Перегрев ETR двигателя
W11	Просмотр. термин. двигателя
W12	Ограничение момента
W13	Перегрузка
W14	Ошибка заземления
W17	Руль управления. ТО
W22	Отпущен механический тормоз
W23 W24	Отказ внутреннего/внешнего вентилятора
W25	Тормозной резистор
W26	Перегрузка тормоза
W27	Тормоз IGBT
W28	Управление тормозом
W34	Ошибка Fieldbus
W36	Неисправность источника питания
W47	Низкое напряжение питания 24 В
W49	Ограничение скорости
W59	Ограничение тока
W62	Ограничение выходной частоты
W64	Ограничение напряжения
W65	Температура платы управления
W66	Низкая температура.
W68	Безопасный останов
W69	Перегрев платы питания
W74	Термистор PTC
W87	DC авто-торможение
W89	Скольжение механического тормоза
W90	Потеря сигнала энкодера

Таблица 25: K

код ошибки	Описание ошибки
W93	Сухоход насоса
W94	Функция Конец Кривой
W95	Оборванный ремень
W127	Слишком высокое ЭДС
W158	Достигнут предел мощности
W219	Обратная блокировка компрессора
отсутствие	Задержка запуска
отсутствие	Задержка останова
отсутствие	Высокий уровень разряда
отсутствие	Недогрузка мульти-мотора
отсутствие	Перегрузка мульти-мотора
отсутствие	Ошибка безопасности
отсутствие	Предупреждение КТУ
отсутствие	Предупреждение ЕСВ
отсутствие	Достигнут предел мощности двигателя

18.3. Информация о предупреждениях инверторов YASKAWA

Таблица 26: K

код ошибки	описание ошибки
dEv	Отклонение частоты вращения
CALL	Ошибка связи
oH2	Предупреждение о перегреве инвертора
oH3	Предупреждение о перегреве двигателя
DC Uv	Слишком низкое напряжение питания

18.4. Предупреждения о инверторах Дельта

Таблица 27: Предупреждения инвертора

Код ошибки	Описание ошибки
CE1	Неверный код функции Modbus RS-485 v
CE2	Неверный адрес данных Modbus RS-485
CE3	Неверное значение данных Modbus RS-485
CE4	Запись данных Modbus RS-485 установлена на чтение
CE10	Истек тайм-аут для Modbus RS-485
oH1	Асинхронный двигатель обнаруживает перегрев IGBT и превышает уровень предупредительной защиты oH1
oH2	Контроллер обнаружил перегрев конденсатора
uC	Низкий ток
oSPD	Предупреждение о превышении скорости

Таблица 27: Предупреждения инвертора

Код ошибки	Описание ошибки
dAvE	Предупреждение об отклонении скорости
PHL	Предупреждение об обрыве входной фазы
ot1	Предупреждение об избыточном вращающем моменте 1
ot2	Предупреждение об избыточном вращающем моменте 2
oH3	Предупреждение о перегреве двигателя. Привод асинхронного двигателя обнаруживает повышенную температуру внутри двигателя
OPHL	Потеря выходной фазы

18.5. Информация о предупреждениях инверторов ABB

Таблица 28: Информация о предупреждениях инверторов ABB

Код ошибки	Описание ошибки
0xA2B1	Overcurrent
0xA2B3	Earth leakage
0xA2B4	Short circuit
0xA2BA	IGBT overload
0xA3A1	DC link overvoltage
0xA3A2	DC link undervoltage
0xA3A3	DC not charged
0xA490	Incorrect temperature sensor setup
0xA491	External temperature 1 warning
0xA4A0	Control board temperature
0xA4A1	IGBT overtemperature
0xA4A9	Cooling
0xA4B0	Excess temperature
0xA4B1	Excess temperature difference
0xA4B2	IGBT temperature
0xA581	Fan error
0xA582	Auxiliary fan missing
0xA5A0	Safe torque off
0xA5F0	Charging feedback error
0xA6A4	Wrong motor nominal values
0xA6A5	No motor nominal values
0xA780	Motor stall
0xA792	Brake resistor wiring error
0xA793	Brake resistor excess temperature
0xA79C	Brake chopper IGBT excess temperature
0xA7A2	Mechanical brake opening failed
0xA7CE	Communication loss

Список ошибок инвертора представлен на оригинальном языке, предоставленном производителем.

18.6. Ошибки XAIR Optimo

Таблица 29: Ошибки

Код ошибки	Название предупреждения	Тип	Описание
E01	Ошибка асимметрии источника питания	Критическая ошибка (возможен авто-рестарт)	Обнаружен сдвиг фаз источника питания.
E02	Ошибка чередования фаз	Критическая ошибка	Обнаружено чередование фаз.
E03	Термическая ошибка	Критическая ошибка	Превышение температуры двигателя.
E04	Слишком высокое давление в сети	Критическая ошибка	Контроллер сообщает о слишком высоком давлении.
E05	Отсутствует датчик давления в сети	Критическая ошибка	Проблема с датчиком давления в сети.
E06	Замыкание датчика давления в сети	Критическая ошибка	Неправильное подключение датчика или повреждение элемента.
E07	Датчик давления не выбран	Критическая ошибка	Требуется выбрать датчик давления.
E08	Слишком высокая температура масла	Критическая ошибка	Контроллер сообщает о слишком высокой температуре масла.
E09	Слишком низкая температура масла	Восстанавливаемая ошибка	Машина не может работать корректно при низкой температуре масла.
E10	Слишком медленный рост температуры масла	Критическая ошибка	Температура масла растет слишком медленно для корректной работы.
E11	Замыкание датчика температуры масла	Критическая ошибка	Неправильное подключение датчика или повреждение элемента.
E12	Отсутствует датчик температуры масла	Критическая ошибка	Проблема с датчиком температуры масла.
E13	Слишком низкий ток двигателя после запуска	Критическая ошибка	Недостаточный ток после запуска двигателя.
E14	Слишком высокий ток двигателя	Критическая ошибка	Слишком высокий ток на двигатель.
E15	Отказ питания	Восстанавливаемая ошибка	Напряжение питания находится вне допустимого диапазона.
E16	Слишком высокая температура двигателя	Критическая ошибка	Контроллер сообщает о перегреве двигателя.
E17	Отсутствует датчик температуры двигателя	Критическая ошибка	Неисправность вентилятора.
E18	Замыкание датчика температуры двигателя	Критическая ошибка	Неправильное подключение датчика или повреждение.
E21	Ошибка вентилятора	Некритическая ошибка (возможен авто-рестарт)	Проблема с работой вентилятора.
E22	Осушитель не готов	Восстанавливаемая ошибка	Осушитель не готов к работе.

Таблица 29: Ошибки

Код ошибки	Название предупреждения	Тип	Описание
E23	Аварийная остановка	Критическая ошибка	Аварийная остановка машины.
E24	Память контроллера очищена	Критическая ошибка	Контроллер сброшен к заводским настройкам.
E25	Ошибка инвертора	Критическая ошибка	На инверторе возникла ошибка.
E26	Ошибка связи с инвертором	Критическая ошибка	Неисправная связь с инвертором.
E31	Низкое напряжение в цепи 24 В	Критическая ошибка	Напряжение ниже допустимого минимума.
E32	Ошибка падения давления впрыска масла	Критическая ошибка	Падение давления слишком велико.
E33	Слишком низкое давление впрыска масла	Критическая ошибка	Давление ниже допустимого порога.
E34	Замыкание датчика давления впрыска масла	Критическая ошибка	Замыкание на входе датчика давления впрыска масла.
E35	Датчик давления впрыска масла не подключен	Критическая ошибка	Отсутствует подключение к датчику давления.
E36	Замыкание датчика давления масла	Критическая ошибка	Замыкание на входе датчика давления масла.
E37	Датчик давления масла не подключен	Критическая ошибка	Отсутствует подключенный датчик давления масла.
E39	Перегрузка двигателя	Критическая ошибка	Слишком высокая нагрузка на двигатель.

18.7. Ошибки инверторов DANFOSS

Таблица 30: Ошибки инверторов

Код ошибки	Тип ошибки	Описание ошибки
A2	Критическая ошибка	Ошибка живого нуля
A4	Критическая ошибка	Обрыв фазы в цепи питания
A7	Критическая ошибка	Перенапряжение в цепи постоянного тока
A8	Критическая ошибка	Напряжение звена постоянного тока ниже допустимого
A9	Критическая ошибка	Перегрузка инвертора
A10	Критическая ошибка	Перегрузка ETR двигателя
A11	Критическая ошибка	Тепловая перегрузка двигателя

Таблица 30: Ошибки инверторов

Код ошибки	Тип ошибки	Описание ошибки
A12	Критическая ошибка	Ограничение момента
A13	Критическая ошибка	Перегрузка
A14	Критическая ошибка	Ошибка заземления
A16	Критическая ошибка	Короткое замыкание
A17	Критическая ошибка	Управление контроллером. ТО
A22	Критическая ошибка	Отпущен механический тормоз
A23	Критическая ошибка	Отказ внутреннего/внешнего вентилятора
A25	Критическая ошибка	Тормозной резистор
A26	Критическая ошибка	Перегрузка тормоза
A27	Критическая ошибка	Тормоз IGBT
A28	Критическая ошибка	Управление тормозом
A30	Критическая ошибка	Обрыв U-фазы
A31	Критическая ошибка	Обрыв V-фазы
A32	Критическая ошибка	Обрыв W фазы
A33	Критическая ошибка	Ошибка системы предварительного заряда на этапе запуска
A34	Критическая ошибка	Ошибка шины связи
A36	Критическая ошибка	Отказ источника питания
A38	Критическая ошибка	Внутренняя ошибка
A46	Критическая ошибка	Питание силовой платы
A47	Критическая ошибка	Низкое напряжение питания 24 В
A48	Критическая ошибка	Низкое напряжение питания 1,8 В
A49	Критическая ошибка	Предел скорости
A57	Критическая ошибка	ААД: внутренний отказ

Таблица 30: Ошибки инверторов

Код ошибки	Тип ошибки	Описание ошибки
A59	Критическая ошибка	Предел по току
A60	Критическая ошибка	Внешняя блокировка
A63	Критическая ошибка	Неисправность тормоза
A65	Критическая ошибка	Температура платы управления
A67	Критическая ошибка	Смена опции
A68	Критическая ошибка	Безопасный останов
A69	Критическая ошибка	Температура платы питания
A70	Критическая ошибка	Недопустимая конфигурация FC
A72	Критическая ошибка	Опасный отказ
A74	Критическая ошибка	Термистор PTC
A80	Критическая ошибка	Запуск инвертора
A83	Критическая ошибка	Недопустимое сочетание дополнительных устройств
A84	Критическая ошибка	Дополнительное защитное устройство отсутствует
A90	Критическая ошибка	Монитор ОС
A94	Критическая ошибка	Конец кривой
A95	Критическая ошибка	Поврежденный ремень двигателя
A99	Критическая ошибка	Заблокированный ротор
Нет	Критическая ошибка	Ошибка КТУ
Нет	Критическая ошибка	Ошибка ЕСВ
Нет	Критическая ошибка	Отсутствие информации о потоке или давлении
Нет	Критическая ошибка	Ошибка запуска
Нет	Критическая ошибка	Отсутствие потока

18.8. Ошибки инверторов YASKAWA

Таблица 31: Ошибки инверторов

Код ошибки	Тип ошибки	Описание ошибки
Uv1	Критическая ошибка	Слишком низкое напряжение питания постоянного тока
SC	Критическая ошибка	Короткое замыкание на выходе или ошибка IGBT
GF	Критическая ошибка	Ошибка заземления
oC	Критическая ошибка	Перегрузка по току
ov	Критическая ошибка	Слишком высокое напряжение питания постоянного тока
oH	Критическая ошибка	Перегрев радиатора
oH1	Критическая ошибка	Перегрев радиатора
oL1	Критическая ошибка	Перегрузка двигателя
oL2	Критическая ошибка	Перегрузка инвертора
PF	Критическая ошибка	Обрыв входной фазы
LF	Критическая ошибка	Обрыв выходной фазы
oH4	Критическая ошибка	Перегрев двигателя
CE	Критическая ошибка	Ошибка связи по шине Modbus
EF1	Критическая ошибка	Внешняя ошибка - клемма S1
SCF	Критическая ошибка	Ошибка системы безопасности
oH3	Критическая ошибка	Перегрев двигателя

18.9. Ошибки Delta-инвертора

Таблица 32: Ошибки инверторов

Код ошибки	Описание ошибки
osA	Выходной ток при разгоне превышает номинальный в 2,4 раза. При возникновении osA привод немедленно закрывает выходной затвор. Двигатель работает свободно, а на дисплее отображается ошибка osA

Таблица 32: Ошибки инверторов

Код ошибки	Описание ошибки
oscd	Выходной ток превышает номинальный ток в 2,4 раза во время замедления. При возникновении oscd привод немедленно закрывает выходную задвижку. Двигатель работает свободно, а на дисплее отображается ошибка oscd
osp	Выходной ток превышает номинальный в 2,4 раза во время снижения скорости. При возникновении osp привод немедленно закрывает выходную задвижку. Двигатель работает свободно, а на дисплее отображается ошибка osp
GFF	Если одна из выходных клемм заземлена, ток короткого замыкания превышает значение настройки Pr.
occ	Обнаружено короткое замыкание между верхним и нижним мостом модуля IGBT.
ocS	Чрезмерный ток или аппаратная ошибка определения тока при останове. После появления ocS необходимо включить питание. При возникновении аппаратной ошибки на дисплее отображается сообщение cd1, cd2 или cd3.
ovA	Перенапряжение шины постоянного тока при ускорении, при возникновении ovA привод закрывает выходной затвор, двигатель работает свободно, а на дисплее отображается ошибка ovA.
ovd	Повышенное напряжение шины постоянного тока во время замедления. При возникновении перенапряжения привод немедленно закрывает выходной затвор, двигатель работает свободно, а на дисплее отображается ошибка ovd
ovn	Чрезмерное напряжение шины постоянного тока при замедлении. При возникновении перенапряжения привод немедленно закрывает выходной затвор, двигатель работает свободно, а на дисплее появляется сообщение об ошибке ovp
ovS	Перенапряжение во время остановки
LvA	Напряжение шины постоянного тока ниже, чем настройка Pr. 06-00 при ускорении
Lvd	Напряжение шины постоянного тока ниже значения настройки Pr. 06-00 во время ускорения
Lvn	напряжение на шине постоянного тока ниже уставки Pr. 06-00 при постоянной скорости
LvS	напряжение шины постоянного тока ниже значения Pr. 06-00 при остановке. Аппаратный сбой при определении напряжения
Orp	Обрыв фазы входного питания
oH1	Температура IGBT превышает уровень защиты
oH2	Температура конденсатора превышает уровень защиты
tH1o	Аппаратная ошибка IGBT при определении температуры
tH2o	Аппаратная ошибка при определении температуры конденсатора
oH3	Перегрев двигателя
ot1	Когда выходной ток превышает уровень обнаружения превышения вращающего момента
ot2	Когда выходной ток превышает уровень обнаружения превышения вращающего момента
uC	Обнаружение низкого тока
cd1	Ошибка обнаружения U-фазного тока при включенном питании
cd2	Ошибка обнаружения фазного тока V после включения питания
cd3	W ошибка определения фазного тока при включении питания
Hd0	сс (токовый зажим) ошибка аппаратной защиты при включении питания
Hd1	Ошибка аппаратной защиты ос при включении питания
Hd2	Ошибка аппаратной защиты при включении питания

Таблица 32: Ошибки инверторов

Код ошибки	Описание ошибки
Hd3	Ошибка защиты от обнаружения короткого замыкания осс IGBT при включении питания
EF	Внешняя ошибка. Когда привод замедляется в соответствии с настройками Pr. 07-20, на клавиатуре отображается ошибка EF.
EF1	При включении контакта Mlx=EF1 выход немедленно останавливается и на клавиатуре отображается EF1. Двигатель находится в состоянии свободного хода
CE1	Команда связи недействительна
CE2	Адрес данных неверен
CE3	Значение данных неверно
CE4	Данные записываются в адрес, доступный только для чтения
CE10	Произошел тайм-аут передачи данных MODBUS
bF	Неисправен тормозной транзистор моторного привода (для моделей со встроенным тормозным транзистором)
S1	Аварийный останов для внешней безопасности
Brk	Ошибка внешнего механического тормоза Клемма МО активна, если МОх=12, 42, 47 или 63, но Mlx=55 не получает сигнал на срабатывание механического тормоза в течение времени, установленного в Pr. 02-56.
OPLH	Обрыв выходной фазы
oL3	Защита от низкой частоты и высокого тока

18.10. Ошибки Inovance-инвертора

Таблица 33: Ошибки Inovance-инвертора

Код ошибки	Описание ошибки
Err02	Acceleration over-current
Err03	Deceleration over-current
Err04	Overcurrent at constant speed
Err05	Acceleration over-voltage
Err06	Deceleration Over-voltage
Err07	Overvoltage at constant speed
Err08	Control power supply fault
Err09	Undervoltage
Err10	AC drive overload
Err11	Motor overloaded
Err12	Power input phase loss
Err13	Power output phase loss
Err14	Module overheat (IGBT)
Err15	External fault (digital input)
Err16	Communication fault
Err17	Encoder fault
Err18	Current detection fault
Err19	Motor auto-tuning fault
Err20	Pulse wheel encoder fault

Таблица 33: Ошибки Inovance-инвертора

Код ошибки	Описание ошибки
Err21	EEPROM read-write fault
Err22	AC drive hardware fault
Err23	Short circuit to ground
Err26	Accumulative running time reached
Err29	Accumulative power-on time reached
Err30	Load lost
Err31	Software overcurrent (PID LOST)
Err40	Pulse-by-pulse current limit
Err41	Motor switchover fault during running
Err42	Speed feedback error too large speed deviation
Err43	Motor over-speed
Err45	Motor overheat

Список ошибок инвертора представлен на оригинальном языке, предоставленном производителем.

18.11. Ошибки АВВ-инвертора

Таблица 34: Ошибки АВВ-инвертора

Код ошибки	Описание ошибки
0x2310	Overcurrent
0x2330	Earth leakage
0x2340	Short circuit
0x2381	IGBT overload
0x3130	Input phase loss
0x3181	Wiring or earth fault
0x3210	DC link overvoltage
0x3220	DC link undervoltage
0x3381	Output phase loss
0x4110	Control board excess temperature
0x4210	IGBT overtemperature
0x4290	Drive module excess temperature
0x42F1	IGBT overtemperature
0x4310	Power unit module temperature is excessive
0x4380	Excess temperature difference
0x4981	Excess external temperature 1
0x4982	Excess external temperature 2
0x5080	Colling fan missing
0x5081	Auxiliary fan broken
0x5090	STO hardware failure
0x5091	Safe torque off
0x5094	Measurement circuit error
0x5089	SMT circuit malfunction
0x5098	I/O communication loss

Таблица 34: Ошибки АВВ-инвертора

Код ошибки	Описание ошибки
0x50A0	Cooling fan stuck or disconnected
0x5682	Power unit lost
0x5691	Measurement circuit ADC fault
0x5692	Power unit power supply failure
0x5693	Measurement circuit DFF fault
0x5696	PU state feedback error
0x5697	Charging feedback
0x5698	Unknown PU fault
0x64B1	Internal SSW fault
0x6681	Communication loss
0x7121	Motor stall
0x7181	Brake resistor error
0x7183	Brake resistor excess temperature
0x7184	Brake resistor wiring error
0x7191	Brake chopper short circuit
0x7192	Brake chopper IGBT excess temperature
0x7310	Overspeed
0x73F0	Overfrequency
0x9081	External fault 1
0xFA81	STO 1
0xFA82	STO 2

Список ошибок инвертора представлен на оригинальном языке, предоставленном производителем.

19. Размеры контроллера

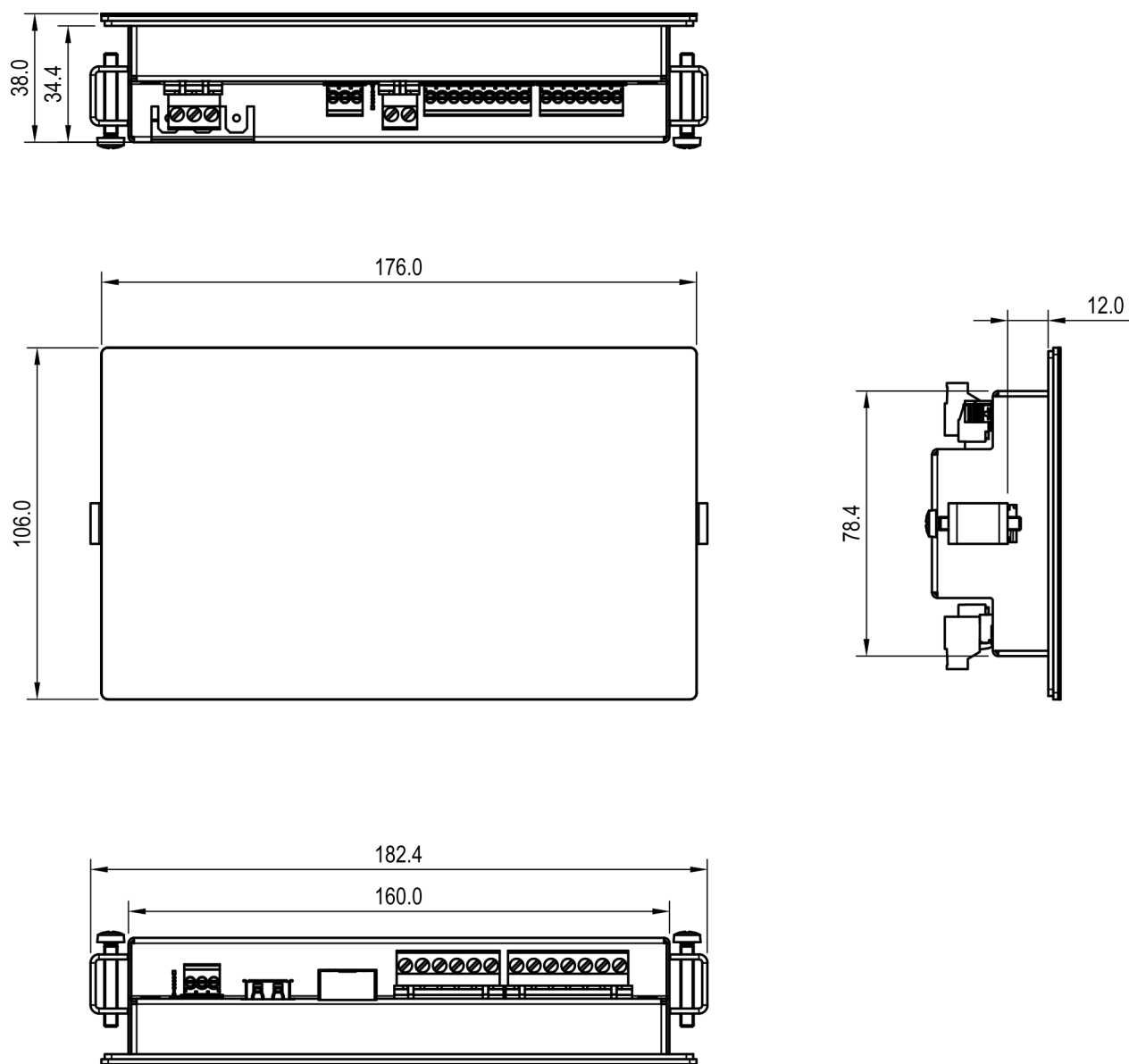


Рис. 52: Чертеж корпуса контроллера