

Контроллер EXD-TEVI: управление экономайзером тандема спиральных компрессоров

Технический Бюллетень

EXD-TEVI это самодостаточный контроллер для улучшенного управления впрыском пара в тандемы спиральных компрессоров Copeland в системах отопления.

Особенности контроллера EXD-TEVI

- Решение от Emerson для расширения рабочего диапазона спиральных тандемов
- Для обеспечения требуемой производительности впрыска можно установить два ЭРВ типа EXL в параллель
- Входные сигналы: датчики промежуточного давления и температуры в экономайзере, два датчика температуры нагнетания компрессоров
- Два независимых цифровых входа для распознавания тандемной работы компрессоров
- Аварийный сигнал по высокой температуре нагнетания
- Контроль датчиков и их электрических подключений, определение ошибок подключения
- Возможность коммутации с системным контроллером с помощью сети Modbus (в режиме RTU)
- Ключ загрузки/выгрузки, позволяющий копировать параметры настройки с одного контроллера на другой
- Встроенный 7-сегментный дисплей на 3½ цифры с 6 светодиодами
- Электрические подключения через съёмные винтовые разъёмы (входят в состав контроллера)
- Монтаж на DIN - рейку



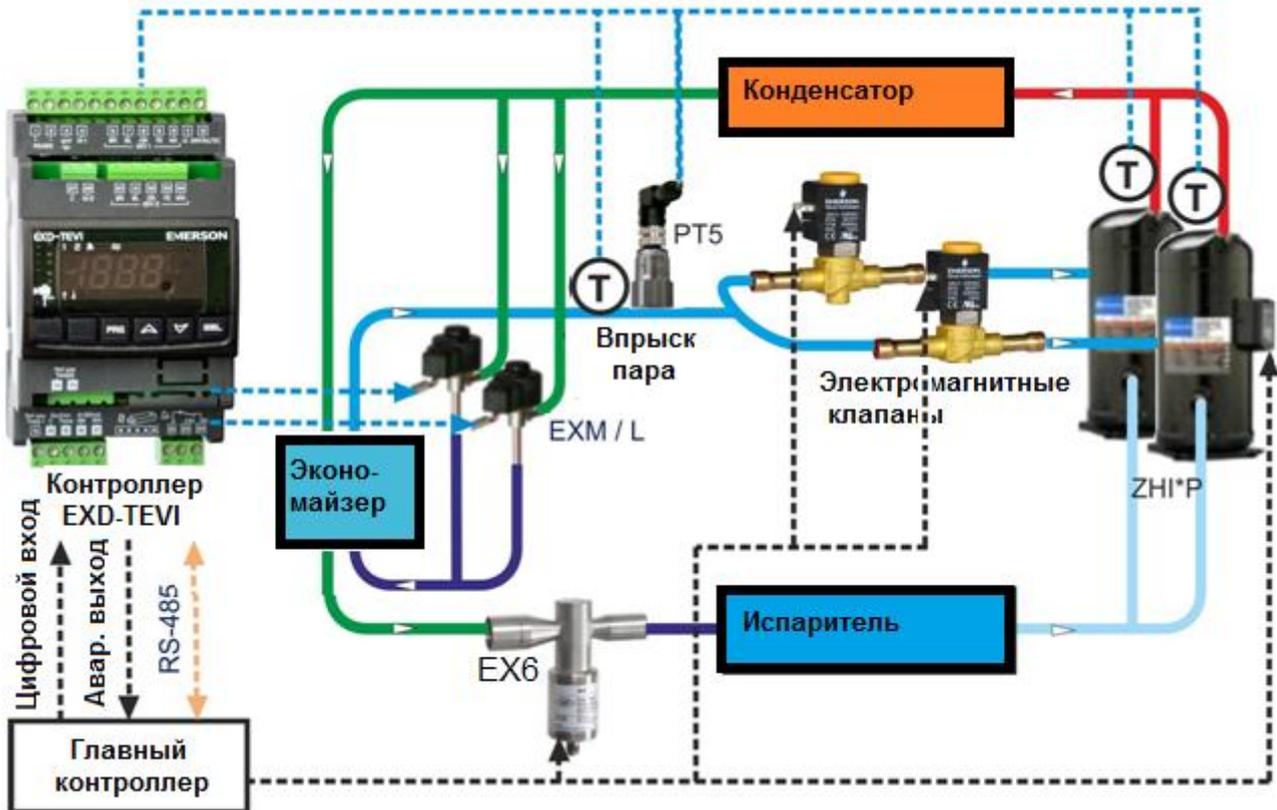
EXD-TEVI

Таблица выбора

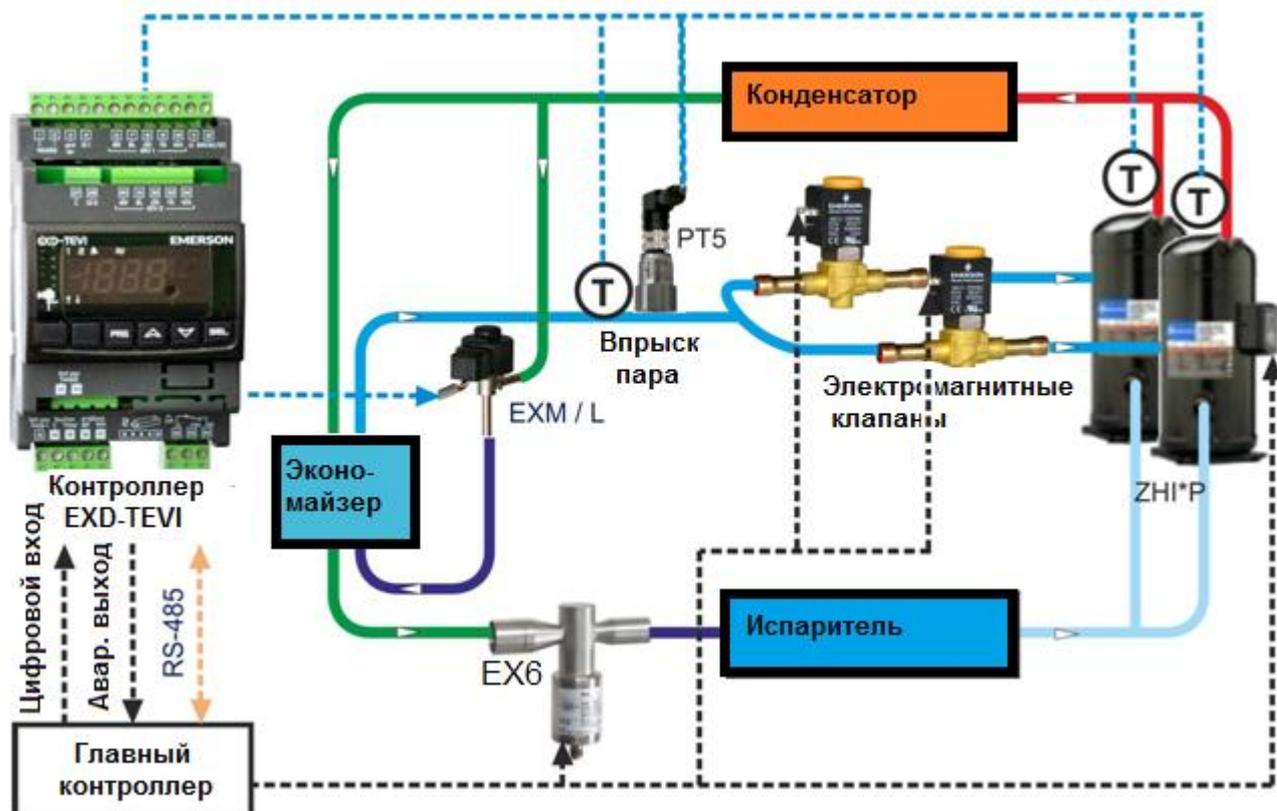
Описание	Тип	Код заказа	
		ОЕМ - упаковка (20 шт.)	Индивидуальная упаковка
Контроллер с разъёмами	EXD-TEVI	807 838M	807 838
Датчик температуры впрыскиваемого пара	ECN-N30 (кабель 3 м.)	-	804 496
	или ECN-N60 (кабель 6 м.)	-	804 497
Датчик давления впрыскиваемого пара	PT5-30M (резьба)	802 352M	802 352
	или PT5-30T (пайка)	802 382M	802 382
Кабель с разъёмом для датчиков давления	PT4-M15 (кабель 1,5 м.)	804 803M	804 803
	или PT4-M30 (кабель 3 м.)	804 804M	804 804
Корпус ЭРВ	EXL-B1F	800405M	-
	EXL-B1G	800406M	-
Катушка ЭРВ	EXL-125	800407M	-

Внимание: Датчик температуры нагнетания (86 kΩ NTC) поставляется с компрессором.

Применение с двумя ЭРВ



Применение с одним ЭРВ



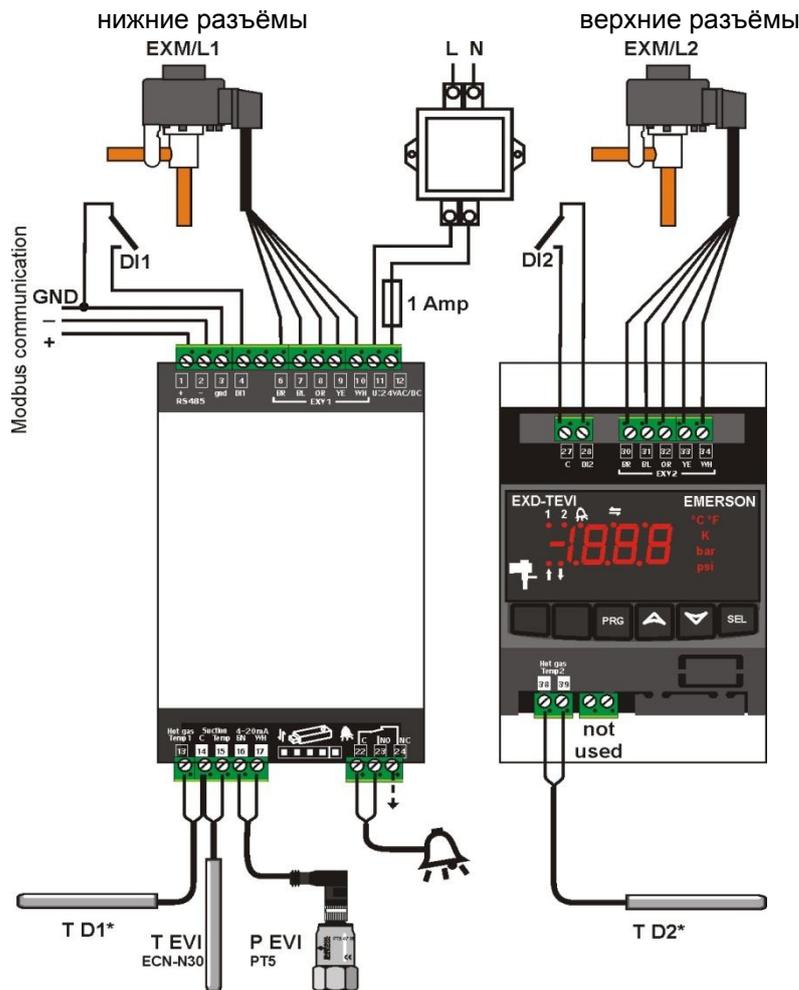
Технические данные EXD-TEVI

Напряжение питания	24 В AC/DC $\pm 10\%$	Класс защиты	IP 20
Потребление энергии	EXD-TEVI: Макс. 20 ВА	Корпус	Самозатухающий АБС
Цифровые входы	2 (сухие контакты)	Монтаж	На DIN - рейку
Аварийное реле	Контакты SPDT, покрытие AgSnO Индуктивная нагрузка (AC15): 24 В AC: 1А Резистивная нагрузка: 24 В AC/DC: 4А	Температуры хранения работы	-20 ... +65°C -10 ... +60°C
Разъёмы	Съёмные винтовые для провода 0.14 ... 1.5 мм ²	Относительная влажность	0 ... 85% RH при отсутствии конденсата
Директивы	LVD, EMC, RoHS	Масса	175 г.
В соответствии с	DIN EN60335-1 DIN EN 55014-1, DIN EN 55014-2	Маркировка	CE

Технические данные датчиков

Описание	Спецификация
Датчики температуры	1 x 10кΩ NTC для температуры впрыскиваемого пара (ECN-N30 / ECN-N60) 2 x 86кΩ NTC для температуры нагнетания (поставляется с компрессором)
Датчик давления пара	PT5-30M/T: 4-20 мА (Диапазон: 0 - 30 бар)

Схема подключения EXD-TEVI



Внимание:

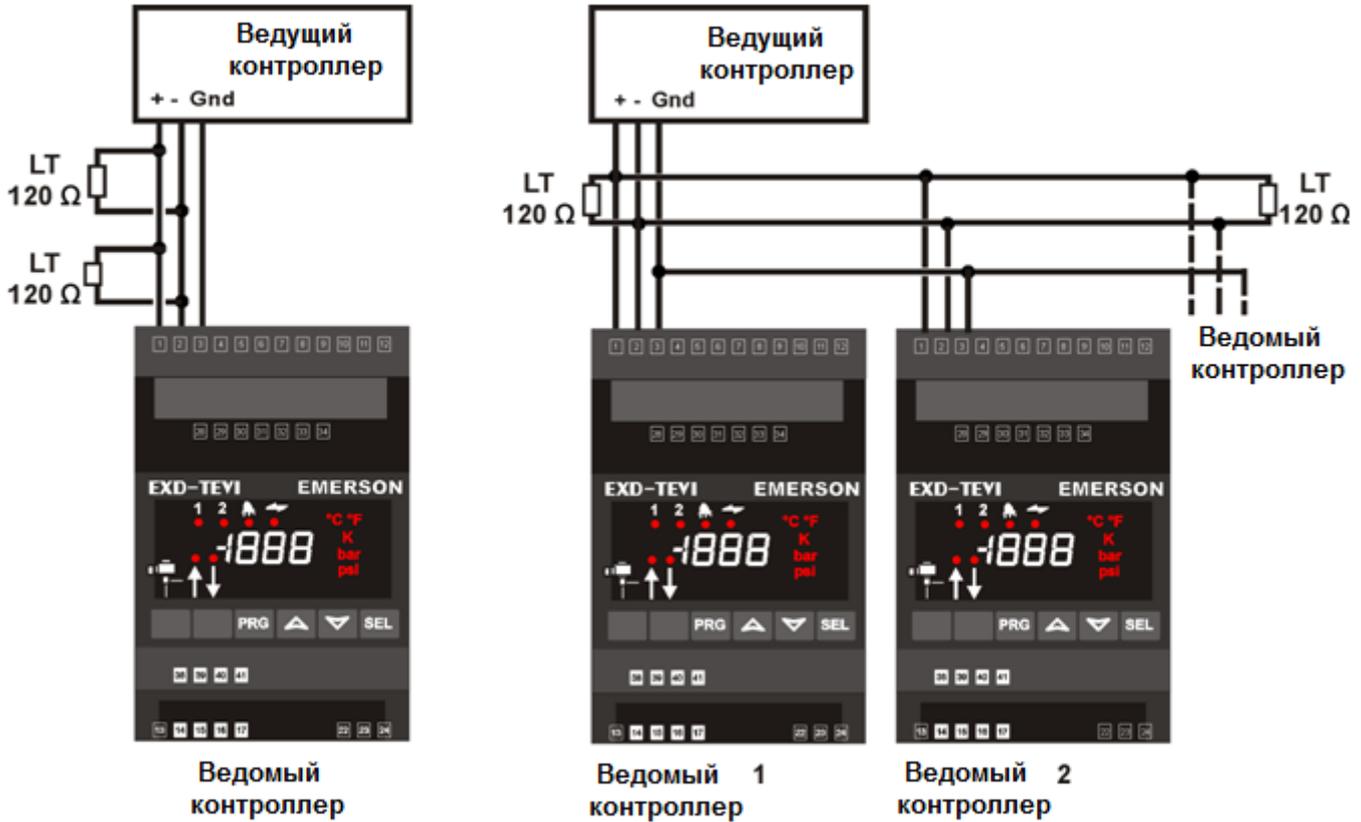
- Аварийное реле, сухие контакты. При аварии и при выключенном питании катушка обесточена, а при нормальной работе находится под напряжением.
- Необходим трансформатор класса 2
- *Датчики температуры нагнетания поставляются с компрессором

Подключение к сети ModBus

Контроллер EXD-TEVI имеет возможность подключение по сети ModBus (режим RTU) в качестве ведомого устройства к контроллеру верхнего уровня. Ведущий контроллер полностью контролирует все команды: чтение, запись и хранение данных.

Топология шины для одного и нескольких ведомых устройств

В начале и в конце шины должны находиться резисторы 120 Ω. На рисунке ниже приведены схемы для одного (слева) и нескольких ведомых устройств (справа).



Связь по сети ModBus

Детали протокола ModBus

Режим работы:	Дистанционный терминал (RTU)
Адреса ведомых контроллеров Modbus:	От 1 до 127 (параметр Adr)
Скорость передачи:	9600 бит/с (по умолчанию), 19200 бит/с (параметр Br)
Стартовый бит:	1
Информационные биты:	8
Чётность:	Есть (по умолчанию), нет (параметр Par)
Стоп:	1
Задержка ответа ведущего контроллера:	500 мс

Детали передачи данных

Адреса регистров Modbus

Данные только для чтения:	Начальный адрес:	0x0100 (256)
Перезаписываемые данные:	Начальный адрес:	0x0200 (512)
Конфигурационные данные:	Начальный адрес:	0x0300 (768)

Передача данных при чтении

Доступно по коду функции 03 Modbus (0x03) «Чтение регистров временного хранения»

Запрос

Код функции	1 байт	0x03
Стартовый адрес	2 байта	0x0000 to 0xFFFF
Число регистров	2 байта	От 1 до 125 (0x7D)

Отклик

Код функции	1 байт	0x03
Число байтов	1 байт	2 x N*
Регистры временного хранения	N* x 2 байта	

*N = Количество входных регистров

Ошибка

Код ошибки	1 байт	0x83
Код исключения	1 байт	01 или 02 или 03

01 = Код функции не поддерживается

02 = Стартовый адрес или число регистров за пределами разрешённого диапазона

03 = Число регистров за пределами разрешённого диапазона

Передача данных при записи (одиночный регистр)

Доступно по коду функции 06 Modbus (0x06) «Запись в регистр временного хранения»

Запрос

Код функции	1 байт	0x06
Стартовый адрес	2 байта	От 0x0000 до 0xFFFF
Значение	2 байта	От 0x0000 до 0xFFFF

Отклик

Код функции	1 байт	0x06
Стартовый адрес	2 байта	От 0x0000 до 0xFFFF
Значение	2 байта	От 0x0000 до 0xFFFF

Ошибка

Код ошибки	1 байт	0x86
Код исключения	1 байт	01 или 02 или 03

01 = Код функции не поддерживается

02 = Стартовый адрес или число регистров за пределами разрешённого диапазона

03 = Число регистров за пределами разрешённого диапазона

Передача данных при записи (много регистров)

Доступно по коду функции 16 Modbus (0x10) «Запись в регистры временного хранения»

Запрос

Код функции	1 байт	0x10
Стартовый адрес	2 байта	От 0x0000 до 0xFFFF
Число регистров	2 байта	От 0x0001 до 0x0078
Число байтов	1 байт	2 x N
Значения регистров	2 N байтов	Значение

N = число регистров

Отклик

Код функции	1 байт	0x10
Стартовый адрес	2 байта	От 0x0000 до 0xFFFF
Число регистров	2 байта	От 0x0001 до 0x0078

Ошибка

Код функции	1 байт	0x90
Стартовый адрес	1 байт	01 или 02 или 03

01 = Код функции не поддерживается

02 = Неверный адрес регистра

03 = Значение регистра за пределами допустимого диапазона

Переменные только для чтения

10-тичный адрес Modbus	16-ричный адрес Modbus	Описание	Единица измерения	Примечания
256	0x100	Открытие ЭРВ 1	1/100 %	
257	0x101	Цифровые входы		0x0000 = Нет запроса 0x0001 = Запрос компрессора 1 0x0010 = Запрос компрессора 2 0x0011 = Запрос компрессоров 1 + 2
258	0x102	Цифровые выходы		0x0001 = Аварийное реле
259	0x103	Давление впрыскиваемого пара	1/100 бар	
260	0x104	Температура впрыскиваемого пара 1	1/100 °C	измеряется
261	0x105	Температура нагнетания 1	1/100 °C	
262	0x106	Температура насыщения впрыскиваемого пара 1	1/100 °C	Вычисляется по давлению пара
263	0x107	Ошибка датчика давления, контур 1		0 = Нет ошибки 1 = Ошибка
264	0x108	Ошибка датчика температуры пара 1		0 = Нет ошибки 1 = Ошибка
265	0x109	Ошибка датчика температуры нагнетания 1		0 = Нет ошибки 1 = Ошибка

Переменные только для чтения (продолжение)

10-тичный адрес Modbus	16-ричный адрес Modbus	Описание	Единица измерения	Примечания
266	0x10A	Настройка аварийной сигнализации - функционал		0x0001 = на
				0x0002 = на
				0x0004 = на
				0x0008 = на
				0x0010 = Высокая температура нагнетания 1
		0x0020 = Высокая температура нагнетания 2		
267	0x10B	Настройка аварийной сигнализации - оборудование		0x0001 = Авария ЭРВ 1
				0x0002 = Авария ЭРВ 2
				0x0004 = Датчик давления 1
				0x0008 = на
				0x0010 = Температура всасывания
		0x0020 = Датчик температуры нагнетания 2		
		0x0040 = Датчик температуры нагнетания 1		
268	0x10C	Общее состояние*		0 = Нет запроса
				1 = Недоступно
				2 = Управление перегревом
				3 = Впрыск пара запрещён
				4 = Статус аварии
				5 = Управление температурой нагнетания
		6 = Ручной режим		
269	0x10D	Уставка перегрева	1/100 К	
270	0x10E	Перегрев	1/100 К	
271	0x10F	Ревизии программного обеспечения		Две 16-ричных цифры для крупной ревизии, две 16-ричных цифры для незначительной ревизии.
272	0x110	Открытие ЭРВ 2	1/100 %	
273	0x111	Не используется		
274	0x112	Не используется		
275	0x113	Температура горячего газа 2	1/100 °C	
276	0x114	Не используется		
277	0x115	Не используется		
278	0x116	Ошибка датчика температуры нагнетания 2		0 = Нет ошибки
				1 = Ошибка
279	0x117	Не используется		
280	0x118	Не используется		
295	0x127	Общее открытие ЭРВ 1 и 2	1/100 %	Открытие ЭРВ 1 и 2 в % = (Открытие ЭРВ 1 + Открытие ЭРВ 2) / 2

Перезаписываемые переменные

10-тичный адрес Modbus	16-ричный адрес Modbus	Код дисплея	Описание	Единица измерения	Примечания
512	0x0200	1Ho	Ручной режим		0 = ВЫКЛ, 1 = ВКЛ Полностью ручной режим, аварии игнорируются. ЭРВ закрывается только после выхода из ручного режима. Общее состояние = Ручной режим
513	0x0201	1HP	Ручное открытие ЭРВ	%	Активно, только если ручной режим = ВКЛ
514	0x0202		Заводские настройки		1 = ВКЛ (сброс текущих настроек)
515	0x0203		Цифровые выходы		0x0001 = Аварийное реле Активно, только если ручной режим = ВКЛ
516	0x0204		Команда на перезапуск		1 = Перезапуск контроллера
521	0x0209		Компрессор 1		0 = остановлен, 1 = работает **
522	0x020A		Компрессор 2		0 = остановлен, 1 = работает **
523	0x020B		Запрет впрыска пара		0 = разрешение впрыска (по умолчанию после сброса) 1 = запрет впрыска, вызывает закрытие ЭРВ Эта функция используется, если условия работы системы таковы, что впрыск не требуется. Разрешение впрыска после отмены запрета действует как запуск контроллера (Стартовое открытие при управлении перегревом / температурой нагнетания) Команды, передаваемые по сети Modbus, могут повторяться через регулярные интервалы. Общее состояние = впрыск пара запрещён

**Внимание: Используйте или цифровой вход, или вход по Modbus.

Если используются и цифровой и вход по Modbus, контроллер разрешит впрыск хладагента, если хотя бы один из двух входов активирован ('1'). Таблица внизу иллюстрирует сказанное:

Вход	Выход
'0' по цифровому входу; '0' по сети Modbus	Впрыск хладагента в компрессор запрещён
'0' по цифровому входу; '1' по сети Modbus	Впрыск хладагента в компрессор разрешён
'1' по цифровому входу; '0' по сети Modbus	Впрыск хладагента в компрессор разрешён
'1' по цифровому входу; '1' по сети Modbus	Впрыск хладагента в компрессор разрешён

*Значения на экране:

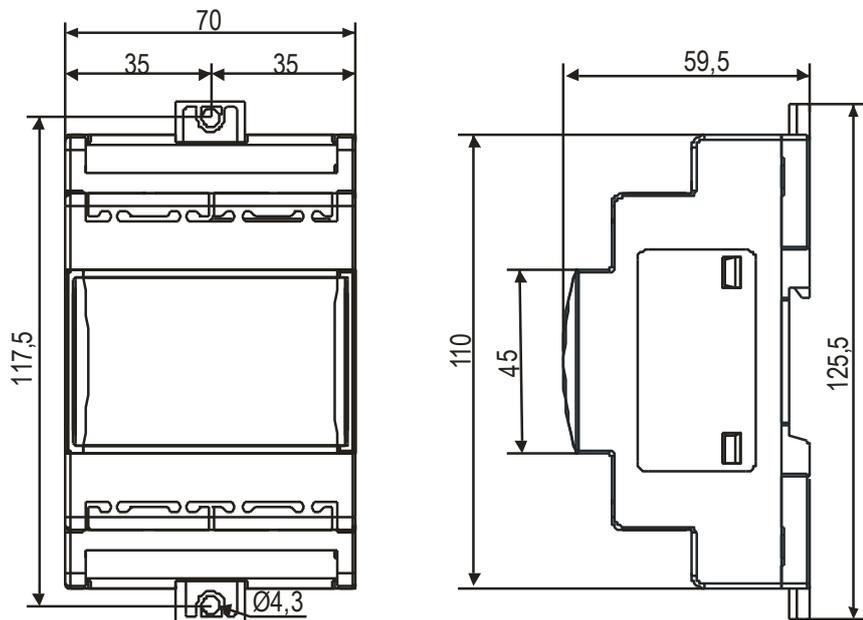
Общее состояние	На экране показывается
0 = Нет запроса	Текст "OFF"
1 = Недоступно	N/A
2 = Управление перегревом	Перегрев
3 = Впрыск пара запрещён	Текст "OFF"
4 = Авария	Код аварии
5 = Управление температурой нагнетания	Температура нагнетания
6 = Ручной режим	Температура нагнетания (если она выше нормы) или перегрев

Конфигурационные Параметры

10-тичный адрес Modbus	16-ричный адрес Modbus	Код на дисплее	Описание	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Примечания
768	0x300	H5	Паспорт		12	1 - 1999	
769	0x301	Adr	Адрес Modbus		1	1 - 127	
770	0x302	br	Скорость передачи данных по Modbus		1	0 - 1	0 = 9600 бод 1 = 19200 бод
771	0x303	PAr	Чётность Modbus		0	0 - 1	0 = чётность есть 1 = чётности нет
772	0x304	tAn	Одиночный компрессор / Тандем		2	1 - 2	1 = одиночный компрессор 2 = тандем
773	0x305	1u4	Режим управления перегревом		1	0 - 2	0 = стандартный 1 = медленный 2 = фиксированный ПИД
777	0x309	1uu	Стартовое открытие	%	15	5 - 100	
778	0x30A	1u9	Продолжительность стартового открытия	сек	5	1 - 30	
779	0x30B	1u5	Уставка перегрева	1/10 К	7	0.5 - 30	
780	0x30C		Будет задействован в будущем				Будет задействован в будущем
781	0x30D	1PE	Впрыск при фиксированном ПИД: Kp	1/10	2.0	0.1 - 10	
782	0x30E	1IE	Впрыск при фиксированном ПИД: Ti		100	1 - 350	
783	0x30F	1dE	Впрыск при фиксированном ПИД: Td	1/10	1.0	0.1 - 30	
784	0x310	1uC	Единицы измерения		0	0 - 1	0 = °C, К, бар (изб) 1 = °F, psig
785	0x311	1dt	Макс. температура нагнетания	1/100 °C	135	100-140	
786	0x312	1Lo	Изменение открытия ЭРВ при изменении нагрузки	1	18	10 - 20	Открытие ЭРВ изменяется при добавке / удалении компрессоров. 10 – нет изменения, 20 - изменение 50% от текущего уровня открытия ЭРВ
787	0x313	dAd	Задержка аварийного сигнала по макс. температуре нагнетания	с	60	10-60	
788	0x314	EC0	Количество ЭРВ		1	1-2	Добавлен второй ЭРВ
791	0x317	t2E	Начало открытия второго ЭРВ	%	30	0-50	Значение, после достижения которого второй ЭРВ начинает открываться в дополнение к первому. Пример: если значение параметра по умолчанию 30%, это значит, что общее открытие ЭРВ 1 и 2 составляет 30% и второй ЭРВ начнёт открываться только после того, как первый ЭРВ откроется на 60%.

Размеры [мм]

Контроллер экономайзера EXD-TEVI



EXD-TEVI_TB_RU_1408_R03