

**Система управления
пневмораспределителями KIPVALVE KVLink**

Руководство по эксплуатации



KIPVALVE

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Меры безопасности	4
2. Краткие сведения	4
2.1 Назначение и область применения	4
2.2 Сведения об изготовителе	4
3 Технические характеристики	5
3.1 Параметры модулей управления KVLink-100 и KVLink-200	5
3.2 Параметры катушек KVLink.....	5
3.3 Соединительные провода для катушек KVLink	5
3.4 Кабель STP-1728E для настройки модулей управления KVLink.....	5
4 Условия эксплуатации	5
5 Конструкция, монтаж и подключение	5
5.1 Механические размеры и монтаж.....	5
5.2 Клеммы питания.....	7
5.3 Пример расчета суммарного тока блока питания	7
5.4 Первоначальная настройка модулей управления KVLink.....	7
5.5 Подключение катушек KVLink	9
6. Рекомендации по организации сети связи:	9
7 Настройка и обмен данными по RS-485 Modbus RTU	10
7.1 Параметры интерфейса RS-485	10
7.2 Доступные регистры и биты	10
7.3 Функциональные коды Modbus RTU	11
7.4 Доступные методы управления	11
7.5 Защита при потере связи Modbus	12
7.5.1 Принцип работы защиты	12
7.5.2 Настройка поведения выходов при обрыве связи.....	12
7.5.3 Пример настройки	13
8 Настройка и обмен данными по CANopen DS401.....	13
9 Индикация и диагностика	14
9.1 Индикаторы модуля управления KVLink	14
9.2 Индикаторы на катушке KVLink	14
10 Типовые неисправности и рекомендации по устранению	14
11 Гарантийное и плановое техническое обслуживание.....	15
11.1 Плановое техническое обслуживание.....	15
11.2 Транспортировка и хранение.....	15
11.3 Гарантии изготовителя	15

11.4 Гарантийное обслуживание.....	15
11.5 Комплект поставки модуля управления KVLink	16

Введение

Уважаемый покупатель! Благодарим Вас за выбор оборудования KIPVALVE. Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту Руководство) предназначено для специалистов, осуществляющих монтаж, обслуживание и эксплуатацию компонентов системы управления пневмораспределителями KVLink.

Целью настоящего Руководства является ознакомление пользователя с техническими характеристиками компонентов системы управления пневмораспределителями KVLink, их модификациями, конструкцией, особенностями монтажа и эксплуатации, правилами подключения, а также мерами безопасности при выполнении работ с ними.

Перед началом эксплуатации компонентов системы управления пневмораспределителями KVLink внимательно ознакомьтесь с содержанием настоящего Руководства и строго следуйте его рекомендациям. Это обеспечит безопасность персонала при выполнении работ и позволит эксплуатировать систему с максимальной эффективностью весь срок его эксплуатации.

1 Меры безопасности

Руководство распространяется на штатные режимы работы системы KVLink. Эксплуатация неисправного оборудования не допускается, так как это может привести к повреждению имущества, аварийной ситуации или причинению вреда персоналу.



- Монтаж, подключение и эксплуатация системы KVLink должна выполняться только квалифицированными специалистами, имеющими допуск к проведению электромонтажных работ.
- Не допускается эксплуатация системы KVLink во взрывоопасной среде, при наличии в атмосфере кислот, щелочей и других агрессивных веществ, а также для безопасности реакторных установок атомных станций.
- Система KVLink не является изделием медицинского назначения, не являются электрическим оборудованием лифтов и грузовых подъемников, не являются оборудованием оборонного назначения.
- Работы по монтажу и обслуживанию системы KVLink следует выполнять со снятием напряжения и отключив управляемое пневмооборудование.



- Несоблюдение пользователем правил и рекомендаций, изложенных в данном Руководстве, может повлечь за собой сокращение срока службы изделия, его выход из строя и лишение права на гарантийное обслуживание!

2. Краткие сведения

2.1 Назначение и область применения

Система управления KVLink предназначена для интеграции групп пневмораспределителей в системы промышленной автоматизации с обменом данными по интерфейсам RS-485 по протоколу Modbus RTU или CAN по протоколу CANopen. Система применяется для управления компактно расположенными распределителями, установленными на пневмоплите или подключенными индивидуально.

Архитектура системы основана на каскадно-шинной технологии подключения катушек. В состав системы входят модуль управления и специализированные электромагнитные катушки KVLink.

Модули управления выпускаются в двух исполнениях: KVLink-100 для распределителей типоразмера 4V100 и KVLink-200 для распределителей типоразмера 4V200. Настройка параметров связи и адресации выполняется с использованием программного обеспечения «Конфигуратор KVLink».

2.2 Сведения об изготовителе

ООО «КИПВАЛЬВ», 656006 Алтайский край, г. Барнаул, ул. Малахова, дом № 177Л, помещение 10Н.

3 Технические характеристики

3.1 Параметры модулей управления KVLink-100 и KVLink-200

Артикул модуля управления	Совместимость с распределителями	Совместимость с монтажной плитой	Modbus RTU	CANopen	Количество подключаемых катушек	Выходной ток, А
KVLink-200	КИПВАЛЬВ 538-2152, 534-2152, 538-2252, 534-2252, 538-2253С, 534-2253С, а также иные распределители «азиатского» типа 4V200	KIPVALVE G200 или иные совместимые	есть	есть	32 x 2	3А x 2
KVLink-100	КИПВАЛЬВ 538-1152, а также иные распределители «азиатского» типа 4V100	KIPVALVE G100 или иные совместимые	есть	есть	32 x 2	3А x 2

Модули управления рассчитаны на питание 24 В постоянного тока. Каждый модуль имеет два выходных интерфейса управления катушками DV1 и DV2 (см. п 5.4).

3.2 Параметры катушек KVLink

Артикул катушки	Совместимость с распределителями	Напряжение питания, В	Мощность, Вт
CL912-DC24V-4W	КИПВАЛЬВ 538-2152, 534-2152, 538-2252, 534-2252, 538-2253С, 534-2253С, а также иные распределители «азиатского» типа 4V200	24 VDC	4
CL977-DC24V-3W	КИПВАЛЬВ 538-1152, а также иные распределители «азиатского» типа 4V100	24 VDC	3

3.3 Соединительные провода для катушек KVLink

Артикул	Длина
S3-10	10 см
S3-30	30 см
S3-50	50 см

Соединительные провода применяются при недостаточной длине встроенного провода катушки, в том числе при монтаже бистабильных пневмораспределителей.

3.4 Кабель STP-1728E для настройки модулей управления KVLink

Кабель STP-1728E предназначен для настройки модуля управления KVLink. Один конец кабеля подключается в порт RJ45 модуля управления, а противоположный конец кабеля подключается к USB-порту компьютера.

4 Условия эксплуатации

Рабочая температура комплектующих KVLink составляет от 0 °С до +55 °С. Степень защиты модуля управления от внешних воздействий — IP20.

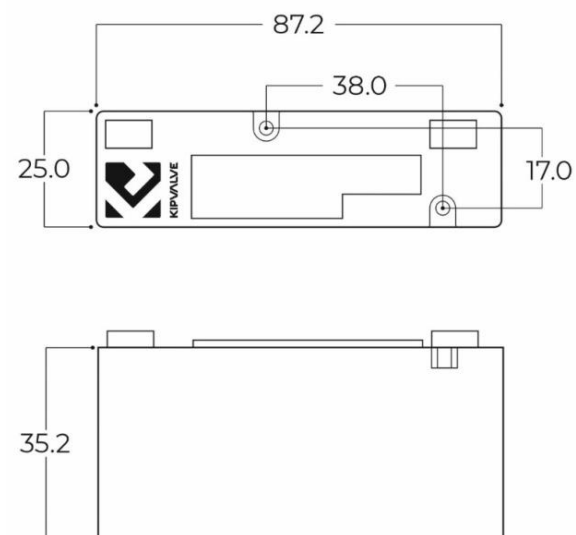
Комплектующие KVLink должны быть защищены от прямого воздействия воды, масла, большого количества пыли и агрессивных химических сред.

5 Конструкция, монтаж и подключение

5.1 Механические размеры и монтаж

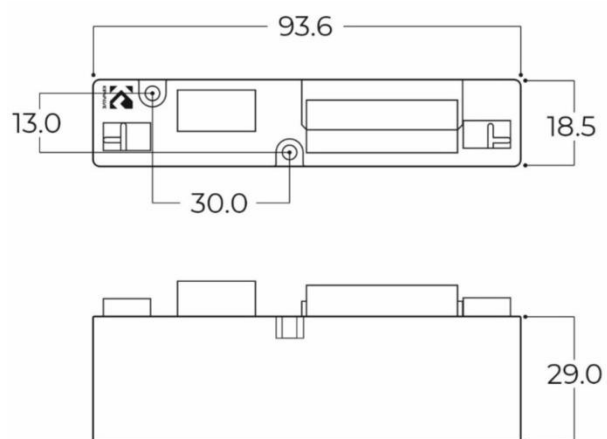
Модуль KVLink-200 имеет ширину, идентичную распределителю серии 4V200, и устанавливается на монтажную плату KIPVALVE G200. Модуль KVLink-100 имеет ширину, идентичную распределителю серии 4V100, и устанавливается на монтажную плату KIPVALVE G100.

Габаритные размеры модуля KVLink-200



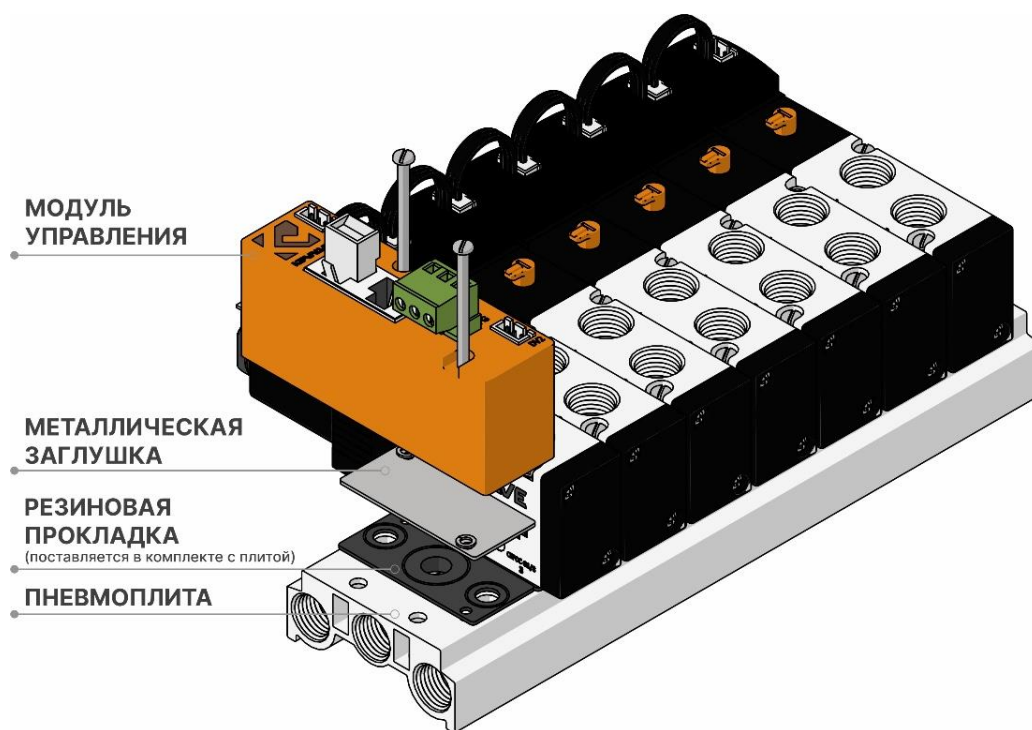
Размеры указаны в мм

Габаритные размеры модуля KVLink-100



Размеры указаны в мм

Схема монтажа модуля управления KVLink на плите



Внимание! Пневмопорты под модулем управления должны быть заглушены, например, с применением заглушек KIPVALVE G100-B (для пневмоплит G-100) или KIPVALVE G200-B (для пневмоплит G-200).

5.2 Клеммы питания

Внешний блок питания подключается в соответствии с маркировкой клемм на корпусе модуля управления:

Контакт разъема	Назначение контакта
24V (+)	Плюс = 24 В ($\pm 10\%$)
0V (–)	Минус питания
FG	Клемма заземления (экрана)

5.3 Пример расчета суммарного тока блока питания

Исходные данные для расчета: ток потребления одной катушки CL912-DC24V-4W составляет 167 мА; ток потребления модуля управления KVLink-100 или KVLink-200 — менее 125 мА; рекомендуемый коэффициент одновременности — 1,5.

Общий ток источника питания определяется по формуле:

Общий ток = (Количество катушек × Ток катушки) × 1,5 + ток модуля управления.

Пример расчета для 10 одновременно включенных катушек: $10 \times 167 \text{ мА} = 1670 \text{ мА}$; $1670 \times 1,5 = 2505 \text{ мА}$; $2505 + 125 = 2630 \text{ мА}$, то есть приблизительно 2,63 А.

Рекомендуется выбирать блок питания с выходным током не менее 2,7 А.

5.4 Первоначальная настройка модулей управления KVLink

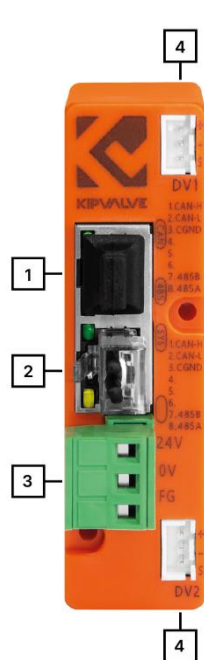
Для настройки модуля KVLink дополнительно потребуется:

- Внешний блок питания 24В постоянного тока мощностью не менее 3 Вт при настройке модуля без подключенных катушек управления, либо большей мощности - с учетом суммарной мощности подключаемых катушек управления (пример расчета требуемой мощности блока питания приведен в разделе «Справочные данные»)

- Кабель для программирования KVLink **STP-1728E** (RJ45 ↔ USB).
- Компьютер под управлением MS Windows 10/11 с установленной программой KVLink Configurator. Актуальная версия конфигуратора доступна для загрузки на сайте: (<https://kvlink.online/config/>).

Подготовка модуля к настройке:

Извлеките модуль из упаковки. На лицевой стороне модуля расположены следующие клеммы и порты:



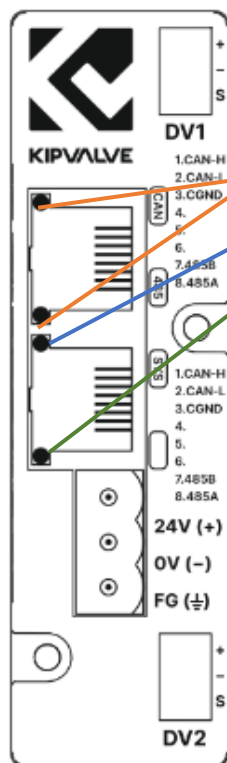
1) Первый порт RJ45. Снабжен заводской заглушкой, используется для подключения к управляющему контроллеру либо к ПК для конфигурирования. Для подключения модуля управления к ПК необходимо удалить заглушку из порта и подключить в него кабель для программирования KVLink **STP-1728E**, противоположный конец кабеля подключить к USB-порту компьютера.

2) Второй порт RJ45. Снабжен штекером с согласующими резисторами (терминатором). Может использоваться для шлейфового подключения последующих модулей к интерфейсной линии. Наличие терминирующего штекера предотвращает отражение сигнала от конца линии и снижает искажения, помехи и вероятность сбоев в работе системы.

Контакт разъема	Назначение контакта
24V (+)	Плюс = 24 В (±10%)
0V (-)	Минус питания
FG	Клемма заземления (экрана)

3) Разъем питания. Внешний блок питания подключается в соответствии с маркировкой клемм на корпусе:

4) Разъемы катушек DV1 и DV2. Предназначены для подключения катушек управления.



Проверка готовности модуля KVLink к настройке

Для отображения состояния модуля KVLink используются встроенные индикаторы интерфейсных портов, расположенные рядом с ними. После подачи питания на модуль KVLink убедитесь в его исправности по состоянию следующих индикаторов:

индикаторы интерфейса (**CAN**) и (**485**) мигают, свидетельствуя об отсутствии соединения.

индикатор (**SYS**) плавно загорается, затем гаснет, свидетельствуя об отсутствии системных ошибок.

индикатор (**PWR**) светится (в некоторых исполнениях модуля индикатор может быть не подписан)

Иные состояния интерфейсных портов и их значения приведены в п. 9.

Первоначальное конфигурирование модуля KVLink выполняется с помощью программы KVLink Configurator. Загрузите конфигуратор по ссылке <https://kvlink.online/kvlink-configurator/> и установите на ПК. Запустите конфигуратор и следуйте приведенным в нем инструкциям для пошаговой установки драйвера и настройки устройства.

Поддерживаемые операционные системы: Windows 10 и Windows 11. Минимальные системные требования: CPU Intel N100, RAM 2 ГБ.

5.5 Подключение катушек KVLlink

Катушки KVLlink соединяются каскадно при помощи разъема типа ХН-3. Разъем первой катушки подключается к модулю управления KVLlink, а разъем последней катушки может оставаться свободным либо использоваться для подвода питания 24 В.

Катушки не имеют адресного кода; адрес определяется исключительно физическим положением катушки в системе. Максимально допустимое количество катушек, подключенных к одному модулю управления – 64 штуки (по 32 на разъемы DV1/DV2). Провода S3-10, S3-30 и S3-50 применяются для увеличения расстояния между соседними катушками.

В конфигураторе KVLlink есть возможность настроить фактически используемое количество катушек. Это делается для уменьшения времени опроса. В прошивке модуля управления установлено минимально возможное количество катушек – 8 штук. Если в вашей системе катушек меньше, то выбирается минимально возможное количество – 8. Система будет работать корректно.

Конфигурирование модуля управления KVLlink можно выполнять без подключения интеллектуальных электромагнитных катушек KIPVALVE CL912. Катушки могут быть подключены позже — на этапе сборки и монтажа. Адресация катушек всегда назначается в зависимости от их фактического положения в цепочке: от 0 до 31 для порта DV1 и от 32 до 63 для порта DV2 (см. рисунок справа).

При необходимости тестирования работоспособности катушек на этапе конфигурирования, допустимо подключать суммарно до **64 электромагнитных катушек**, по 32 на каждый порт DV1 и DV2. В случае использования большего количества катушек допускается подключение питания 24 В к последней катушке для компенсации падения напряжения на проводах. Источник питания для модуля управления и последней катушки должен быть единым.

Также необходимо соблюдать следующее ограничение:

Внимание! Суммарный ток потребления электромагнитных катушек на каждый порт (DV1 или DV2) не должен превышать 3 А

Например, интеллектуальные электромагнитные катушки KIPVALVE CL912 (=24 В, 4 Вт) имеют ток потребления 0,167 А. Это позволяет подключить к каждому порту модуля одновременно не более 18 катушек ($0,167 \text{ А} \times 18 \approx 3 \text{ А}$). В реальных задачах автоматизации одновременное включение всех управляемых устройств встречается редко, коэффициент одновременности включения нагрузки обычно невелик, поэтому с данным ограничением на практике сталкиваются нечасто. Однако на этапе конфигурирования его необходимо учитывать, иначе возможен перегрев модуля и блокировка его работы (переход в защитный режим).

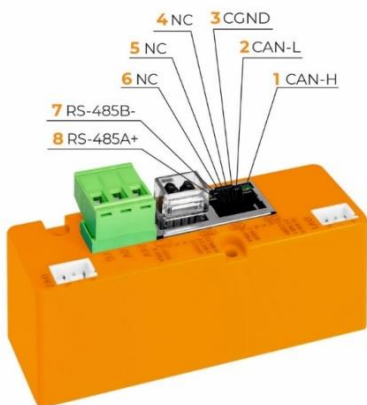


6. Рекомендации по организации сети связи:

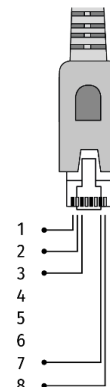
Для стабильной работы сетей RS-485 и CAN следует использовать экранированную витую пару. Линию CGND рекомендуется подключить к соответствующей клемме на контроллере (ПЛК). Это улучшает помехозащищенность. Если клемма CGND на ПЛК отсутствует, данную линию следует оставить неподключенной.

Согласующий резистор 120 Ом должен быть установлен только на самых дальних устройствах линии связи.

Для подключения линий связи с верхним уровнем (ПЛК) либо для конфигурирования модуля с ПК допускается использование стороннего интерфейсного кабеля с разъемом RJ45. Распиновка и назначение контактов разъема указаны на следующем рисунке:



Номер контакта	Назначение	Описание
1	CAN1H	Интерфейс связи CAN
2	CAN1L	Интерфейс связи CAN
3	CGND	Земля связи
4	NC	Неиспользуемые клеммы, не подключать
5	NC	Неиспользуемые клеммы, не подключать
6	NC	Неиспользуемые клеммы, не подключать
7	RS-485B-	Интерфейс связи RS-485
8	RS-485A+	Интерфейс связи RS-485



7 Настройка и обмен данными по RS-485 Modbus RTU

7.1 Параметры интерфейса RS-485

Modbus-интерфейс RS-485 модулей управления KVLink поддерживает адреса подчиненных устройств от 1 до 247. Адрес модуля управления по умолчанию — 4.

Самые дальние концы линии RS-485 должны быть подключены к согласующему резистору 120 Ом. Время задержки от приема корректного кадра Modbus до фактического включения катушки составляет менее 2 мс без учета межкадрового интервала.

Параметр	Заводская настройка	Доступные значения параметра
Адрес устройства	4	1...247
Скорость передачи данных по интерфейсу RS-485	38400 бит/с	9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бит/с
Биты данных	8	Изменение недоступно через конфигуратор, но может быть изменено через значения регистров
Четность	нет	
Стоп-биты	1	
Таймаут связи (время ожидания ответа от устройства до регистрации ошибки связи)	2000 мс	

7.2 Доступные регистры и биты

Регистры хранения

16 битные Modbus регистры хранения			
Адрес (dec)	Адрес (hex)	Адрес ПЛК (десятичный)	Использование и инструкции
0	0x0000	40001	Системные параметры (не читаются и не записываются пользователем)
1	0x0001	40002	Системные параметры. Кол-во катушек в DV1 (от 8 до 32)
2	0x0002	40003	Системные параметры. Кол-во катушек в DV2 (от 8 до 32)
3	0x0003	40004	Системные параметры. Скорость по RS-485 (от 0 до 6) – 2400 - 115200
4	0x0004	40005	Системные параметры. Четность
5	0x0005	40006	Системные параметры. Стоп биты
6	0x0006	40007	Системные параметры. Адрес 1-247
7	0x0007	40008	Таймаут связи по Modbus, мс (по умолчанию 2000 мс)

10			Скорость CAN (от 0 до 7)
11			Адрес CAN 1-127

1032	0x0408	41033	Установка состояния катушек 0-15 разъем DV1, функции записи 06,16(hex10), чтения 03, чтения и записи 23(hex17)
1033	0x0409	41034	Установка состояния катушек 16-31 разъем DV1, функции записи 06,16(hex10), чтения 03, чтения и записи 23(hex17)
1034	0x040A	41035	Установка состояния катушек 32-47 разъем DV2, функции записи 06,16(hex10), чтения 03, чтения и записи 23(hex17)
1035	0x040B	41036	Установка состояния катушек 48-63 разъем DV2, функции записи 06,16(hex10), чтения 03, чтения и записи 23(hex17)
1040	0x0410	41041	Установка режима сброса. Задаётся побитно для каждой катушки. Значение = 0: при обрыве Modbus связи выходной сигнал соответствующей катушки не меняется. Т.е. если катушка была включена, она останется включённой! Значение = 1: при обрыве связи выходной сигнал соответствующей катушки принудительно выводит соответствующее значение из предустановленных регистров 1044 - 1047
1041	0x0411	41042	
1042	0x0412	41043	
1043	0x0413	41044	Регистры принудительных значений. Задаются побитно для каждой катушки. При ошибке связи каждая катушка приводится в действие в соответствии с этим регистром, и пользователь в режиме регистрирует ошибку.
1044	0x0414	41045	
1045	0x0415	41046	
1046	0x0416	41047	
1047	0x0417	41048	

Биты для управления катушками

Адрес (dec)	Описание краткое
0...63	Бит, соответствующий каждому электромагнитному клапану. Функции записи 05, 15 (hex0F)

Адрес (dec)	Адрес (hex)	Адрес ПЛК (десятичный)	Использование и инструкции
0	0x0000	10001	Установка состояния катушек 0-15 разъем DV1. Функции записи 05, 15 (hex0F)
16	0x0010	10017	Установка состояния катушек 16-31 разъем DV1. Функции записи 05, 15 (hex0F)
32	0x0020	10033	Установка состояния катушек 32-47 разъем DV2. Функции записи 05, 15 (hex0F)
48	0x0030	10049	Установка состояния катушек 48-63 разъем DV2. Функции записи 05, 15 (hex0F)

7.3 Функциональные коды Modbus RTU

Код функции (десятичный)	Код функции (шестнадцатеричный)	Функция
1	0x01	Чтение состояния одной катушки
2	0x02	Чтение состояния дискретного ввода
3	0x03	Чтение нескольких регистров хранения
4	0x04	Чтение входных регистров
5	0x05	Запись одной катушки
6	0x06	Запись одного регистра хранения
15	0x0F	Запись нескольких катушек
16	0x10	Запись нескольких регистров хранения
23	0x17	Чтение и запись нескольких регистров хранения

7.4 Доступные методы управления

1. Запись одиночной катушки (Функциональный код 05 / 0x05)

Принцип: Позволяет включить или выключить только **одну конкретную катушку** за один запрос.

Недостаток: Низкая эффективность связи. Для управления группой клапанов требуется отправлять отдельный запрос на каждый, что значительно увеличивает время обмена данными.

Рекомендация: **Не рекомендуется** для серийного управления, кроме случаев, когда необходимо изменить состояние только одного устройства.

2. Запись одного регистра хранения (Функциональный код 06 / 0x06)

Принцип: Предназначен для записи значения в один регистр хранения. Может быть переназначен на управление группой катушек (например, каждый бит регистра соответствует состоянию катушки).

Ограничение: За один запрос изменяется только один 16-битный регистр, что эквивалентно управлению до 16 катушек одновременно.

Применение: Используется, если ПЛК не поддерживает функциональный код 15. Является компромиссным решением между методами 05 и 15.

3. Запись множества катушек (Функциональный код 15 / 0x0F)

Принцип: Позволяет включить или выключить **несколько** катушек в рамках **одного запроса**. Адреса катушек в запросе идут последовательно.

Преимущество: Максимальная эффективность связи. Один командный фрейм может управлять состоянием десятков катушек.

Рекомендация: Основной и рекомендуемый метод для группового управления катушек.

4. Запись множества регистров хранения (Функциональный код 16 / 0x10)

Принцип: Позволяет записать значения в несколько регистров хранения за один запрос. Как и в методе 2, регистры переназначаются на управление катушек (каждый бит управляет своей катушкой).

Применение: Используется для сложных сценариев, когда ПЛК не поддерживает функциональный код 15, но требуется управлять большими группами катушек (более 16 в одном запросе).

7.5 Защита при потере связи Modbus

Важное предупреждение! Обрыв связи по Modbus приводит к потере управления модулем. Это может стать причиной серьезных последствий в технологическом процессе.

Для предотвращения аварийных ситуаций предусмотрен механизм защиты от потери связи в шине Modbus. Он настраивается в регистрах 1040-1047 (см. пункт 7.2).

Такой механизм позволяет задать безопасное состояние системы для каждой катушки индивидуально — оставить, как было, принудительно включить или выключить. Корректная настройка этих регистров критически важна для обеспечения безопасного останова оборудования при авариях связи.

7.5.1 Принцип работы защиты

Условие срабатывания: Защита активируется, если в течение заданного временного интервала (по умолчанию 2000 мс) модуль не получает ни одного корректного кадра данных, соответствующего спецификации Modbus.

Настройка временного интервала:

Допустимое время до определения обрыва связи задается в регистре «Таймаут связи по Modbus» с адресом 7 (см. пункт 7.2). По умолчанию 2000 мс.

Единица измерения: миллисекунды (мс).

Внимание! При установке времени защиты в регистре = 0 мс механизм защиты не работает.

7.5.2 Настройка поведения выходов при обрыве связи

Система позволяет индивидуально настроить состояние **каждой** катушки при срабатывании защиты. Для этого используются восемь 16-битных регистров, где каждый бит соответствует одному из выходов (катушке) (см. пункт 7.2).

1. Регистры режима сброса (Forced Mode Register) – 4 регистра (1040-1043)

Определяет, будет ли выход переведен в принудительное состояние при обрыве связи.

0 (НЕ принуждать): Выход **сохраняет последнее известное состояние**, которое было до потери связи.

1 (Принуждать): Выход переходит в состояние, заданное в «Регистре принудительных значений».

2. Регистры принудительных значений (Forced Output Value Register) – 4 регистра (1044-1047)

Определяет конкретное логическое состояние для тех выходов, которые переведены в принудительный режим.

0 (Выключить): При обрыве связи на катушку **подается команда "0"** (выключить).

1 (Включить): При обрыве связи на катушку **подается команда "1"** (включить).

7.5.3 Пример настройки

Рассмотрим пример для первых 16 катушек (соответствуют битам 0-15 в регистрах).

Бит катушки	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Состояние катушки до обрыва связи	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1
Регистр выбора поведения выхода 1040	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Регистр вывода заданных значений 1044	X	X	X	X	X	X	X	X	1	X	X	X	0	X	X	X
Результат, если пропала связь	без изменений								1	без изменений			0	без изменений		

Пояснение к примеру:

Катушка 4 (бит 3): Режим = 1 (защита от обрыва связи включена в регистре 1040), Значение = 0 (принудительно выключить, регистр 1044). Результат: катушка принудительно **выключается при обрыве связи**.

Катушка 8 (бит 7): Режим = 1 (защита от обрыва связи включена в регистре 1040), Значение = 1 (принудительно включить, регистр 1044). Результат: катушка принудительно **включается при обрыве связи**.

Остальные выходы: Режим = 0 (защита от обрыва связи не включена). Результат: их состояние **сохраняется** таким, каким оно было до обрыва связи.

Символ X (произвольное значение): Обозначает, что значение данного бита в регистре 1044 **игнорируется**, если соответствующий бит в регистре 1040 установлен в 0.

8 Настройка и обмен данными по CANopen DS401

Параметр	Заводская настройка	Доступные значения параметра
Адрес устройства	4	1...127
Скорость передачи данных по CANopen	1000К бит/с	10К, 20К, 50К, 125К, 250К, 500К, 800К, 1000К бит/с
Таймаут связи (время ожидания ответа от устройства до регистрации ошибки связи)	2000 мс	Изменение недоступно через конфигуратор, но может быть изменено через значения регистров

Для изучения всех возможностей протокола, обратитесь к спецификации протокола Canopen: CIA401 Device Profile for Generic I/O Modules.

Для предотвращения отражения сигнала на концах линии необходимо установить согласующие резисторы. В модулях управления KVLink для удобства предусмотрена **сборка RJ45 со встроенным резистором на 120 Ом**.

Её необходимо установить в разъем RJ45 самого дальнего устройства в линии связи для обеспечения корректного согласования импеданса.

При прокладке кабелей CAN не располагайте их вблизи кабелей питания переменного тока, высоковольтных кабелей, кабелей двигателей и т.д., чтобы избежать помех в сигналах связи.

Для конфигурирования CAN-контроллера требуется файл EDS для подключения CANopen-устройств. Актуальный файл размещен на сайте <https://kvlink.online/kvlink-configurator/>

9 Индикация и диагностика

9.1 Индикаторы модуля управления KVLink

Индикатор	Состояние индикатора	Значение
CAN	постоянно светится	Связь по CANopen установлена
	мигает 3 раза за 2 секунды	Связь по CANopen отсутствует
485	постоянно светится	связь по Modbus RTU установлена
	мигает 3 раза за 2 сек	связь по Modbus RTU отсутствует
SYS	плавно загорается, затем гаснет	исправное состояние модуля
	плавно загорается, затем мигает	программная ошибка модуля
PWR	постоянно светится	питание присутствует, нормальное состояние

9.2 Индикаторы на катушке KVLink

Катушки KIPVALVE CL912 имеют два LED-индикатора: зеленый -индикатор срабатывания, красный -индикатор питания и состояния. Режимы индикации и их значение указаны в таблице:

Индикатор	Состояние индикатора	Значение
зеленый	Постоянно светится	Катушка включена
	Не светится	Катушка отключена
красный	Постоянно светится	Питание есть, нормальное состояние
	Плавно загорается, затем гаснет	Внутренние ошибки
	Загорается и постепенно гаснет	Предупреждение о тайм-ауте
	Мигает 1 раз за 2 секунды	Пониженное напряжение (ниже 20 В)
	Медленно мигает	Перенапряжение (выше 28 В)
	Мигает 3 раза через 2 секунды	Потеря связи
	Мигает 2 раза через 2 секунды	Ошибка связи
	Мигает 10 раз в секунду	Перегрев катушки (>65°C)

10 Типовые неисправности и рекомендации по устранению

При сбоях связи следует проверить правильность подключения линий RS-485 A/B или CAN H/L, наличие и корректность установки согласующих резисторов 120 Ом, адрес станции, скорость передачи данных, параметры четности, качество заземления и тип применяемого кабеля связи.

Если несколько катушек подряд индицируют потерю связи, вероятной причиной является неисправность проводки или контактного соединения между последней исправной катушкой и следующей катушкой в линии.

При ненормальной работе электромагнитного клапана следует проверить давление воздуха, уровень питающего напряжения 24 В постоянного тока, достаточность мощности источника питания, параметры связи, исправность катушки, корпуса клапана и клеммы клапана.

11 Гарантийное и плановое техническое обслуживание

11.1 Плановое техническое обслуживание

В процессе эксплуатации системы системы KVLink необходимо не реже 1 раза в 6 месяцев проводить мероприятия по обслуживанию ее компонентов:

- Проверка качества крепления компонентов системы;
- Проверка надежности электрических и пневматических подключений;
- Очистка поверхностей компонентов системы от загрязнений;
- Проверка целостности защитной оболочки кабелей;
- Проверка кабелей и пневмотрубки на предмет заломов и перегибов;
- Проверка надежности установки кабелей в разъемах;
- Проверка надежности крепления пневмотрубки в фитингах.

При выполнении работ по техническому обслуживанию следует соблюдать мероприятия, изложенные в главе «Меры безопасности и ограничения применения».

11.2 Транспортировка и хранение

Изделия транспортируют в упаковке всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозок, действующими на соответствующем виде транспорта.

Способы погрузки, разгрузки, а также способы транспортирования и условия хранения у потребителя должны обеспечивать сохранность изделий от механических повреждений.

11.3 Гарантии изготовителя

Предприятие-изготовитель гарантирует работоспособность усилителей при соблюдении всех мер безопасности, правил монтажа, эксплуатации, при проведении планового технического обслуживания, а также при эксплуатации в номинальных рабочих параметрах, указанных в паспорте и руководстве по эксплуатации.

Гарантийный срок службы составляет 12 месяцев с даты продажи при условии соблюдения потребителем мер безопасности, правил эксплуатации, транспортировки, хранения, монтажа и при проведении своевременного регулярного планового технического обслуживания.

В случае выхода усилителя из строя в течение гарантийного срока, при соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортировки, хранения и монтажа, а также при наличии заполненной ремонтной карты, предприятие-изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт или замену на новый.

11.4 Гарантийное обслуживание

Условия проведения гарантийного обслуживания:

- Гарантийное обслуживание осуществляется в условиях сервисного центра;
- Фактическое наличие неисправного товара в момент обращения в сервисный центр;
- Гарантийное обслуживание осуществляется в течение всего гарантийного срока, установленного на товар;
- При проведении ремонта срок гарантии продлевается на период нахождения товара в ремонте.

Право на гарантийное обслуживание недействительно в случаях, когда:

- Неисправность устройства вызвана нарушением правил его эксплуатации, транспортировки и хранения, изложенных в руководстве;
- Ремонт, техническое обслуживание или модернизация устройства производились лицами, не уполномоченными на то компанией-производителем;
- Дефекты устройства вызваны эксплуатацией устройства в составе комплекта неисправного оборудования;
- Неисправность устройства вызвана прямым или косвенным действием механических сил, химического, термического воздействия, излучения, агрессивных или нейтральных жидкостей, газов или иных токсичных, или биологических сред, а также любых иных подобных факторов искусственного или естественного происхождения.

Адреса сервисных центров:

При направлении транспортными компаниями:
656006, Алтайский край, г. Барнаул, ул. Малахова 177Л, Помещение 10Н.
Тел.: 8-800-700-42-23.

11.5 Комплект поставки модуля управления KVLink

Наименование	Количество
Модуль управления KVLink	1 шт
Паспорт и гарантийный талон	1 шт
Краткое руководство по эксплуатации	1 шт

Комплект электромагнитных катушек, соединительных кабелей и кабелей для настройки подбирается индивидуально.