valma

Пневмоостров серии

VPI (VALMA PNEUMATIC ISLAND)

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Версия документа: 1.0
12.02.2026



Перед началом работы с данным устройством внимательно изучите руководство по эксплуатации во избежание получения травм и повреждения системы!

СОДЕРЖАНИЕ

Введение **3**

1 Общее описание **5**

1.1 Меры безопасности 5

1.2 Назначение изделия 6

1.3 Код заказа (модельный ряд) 7

1.4 Технические характеристики 10

1.5 Устройство и принцип работы, состав изделия 13

1.6 Габаритные размеры 15

1.6.1 Габаритные размеры моделей пневмоостровов с выходами вниз и без выходов на основе (выходы на распределителях) 15

1.6.2 Габаритные размеры моделей пневмоостровов с выходами на обратной стороне основы. 18

1.6.3 Размеры резьбовых соединений 20

2 Правила и особенности сборки пневмоострова **21**

2.1 Установка заглушек для внутреннего давления управления 21

2.2 Установка заглушек для внешнего давления управления 22

2.3 Зонирование рабочего давления 23

2.4 Установка фитингов 24

2.4.1 Особенности установки фитингов на пневмоострова типоразмера 10 мм с выходами вниз (VPI-M10) 25

2.4.2 Особенности установки фитингов на пневмоострова типоразмера 14 мм с выходами вниз (VPI-M14) 26

2.4.3 Особенности установки фитингов на пневмоострова типоразмера 10 мм с выходами в дно (VPI-B10) 28

2.4.4 Особенности установки фитингов на пневмоострова типоразмера 14 мм с выходами в дно (VPI-B14) 28

2.5 Установка распределителей 30

2.5.1 Правила монтажа 30

2.5.2 Правила демонтажа 31

2.6 Установка блока управления пневмоостровом 32

3 Монтаж **34**

3.1 Монтаж пневмоострова 34

3.2 Подключение пневматических соединений 36

3.3 Подключение электрических сигналов 38

3.3.1 Общая информация 38

3.3.2 Подключение блока управления пневмоостровом VPI-EU-S 39

3.3.3 Электрическое подключение блока VPI-EU-MP1 48
3.3.4 Электрическое подключение блока VPI-EU-MR 49
3.3.5 Электрическое подключение блока VPI-EU-PB 49
3.3.6 Методики расчета мощности блоков питания (БП) 51
4 Настройка 53
4.1 Настройка и подключение к ПЛК блока управления VPI-EU-MP1 53
4.1.1 Описание органов управления и индикации 53
4.1.2 Переключение протоколов и подключение к ПЛК 54
4.1.3 Настройка адреса узла слейв-устройства при использовании протокола EtherCAT 57
4.1.4 Настройка состояния безопасности при потере связи с ПЛК 57
4.2 Подключение к ПЛК на примере TIA PORTAL V.15 по протоколу PROFINET 58
4.3 Подключение к ПЛК на примере CODESYS V3.5 SP11 Patch 4 по протоколу EtherCAT 76
4.4 Настройка и подключение к ПЛК блока управления VPI-EU-PB .. 96
4.4.1 Описание органов управления и индикации 96
4.4.2 Настройка адреса узла блока управления VPI-EU-PB 97
4.4.3 Настройка состояния безопасности при потере связи с ПЛК 99
4.4.4 Сброс настроек блока управления 99
4.5 Подключение к ПЛК на примере TIA Portal v.15 по протоколу Profibus 99
4.6 Настройка и подключение к ПЛК блока управления VPI-EU-MR 118
4.6.1 Описание органов управления и индикации 118
4.6.2 Настройка параметров обмена 119
5 Возможные ошибки и способы их устранения 124
5.1 Индикация на лицевой панели блоков VPI-EU-MP1, VPI-EU-PFB 124
5.2 Индикация внутренних светодиодов основы пневмоострова 125
6 Техническое обслуживание 126
7 Демонтаж 127
8 Маркировка и пломбирование 127
9 Комплектность 127
10 Транспортирование и хранение 128
11 Утилизация 128
12 Гарантийные обязательства 128

ВВЕДЕНИЕ

Данное руководство по эксплуатации (далее по тексту РЭ) предназначено для ознакомления технического, обслуживающего и эксплуатирующего персонала с принципом работы, техническими характеристиками, комплектностью, конструктивными особенностями, условиями применения, порядком работы и техническим обслуживанием пневмоостровов Valma Pneumatic Island (VPI).

Перед эксплуатацией необходимо ознакомиться с РЭ.

В РЭ приняты следующие общие сокращения:

БП	– блок питания;
Лог.0	– логический нуль – сигнал, соответствующий состоянию ложь в булевой логике;
Лог.1	– логическая единица – сигнал, соответствующий состоянию истина в булевой логике;
НЗ	– нормально закрытый;
НО	– нормально открытый;
РЭ	– руководство по эксплуатации;
DI	– Discrete Input – дискретный вход;
DO	– Discrete Output – дискретный выход;
Pp	– рабочее давление, бар;
$P_{упр\ внеш}$	– внешнее давление управления, бар;
$P_{упр\ внутр}$	– внутреннее давление управления, бар;
Q	– расход, норм.л/мин;
T	– температура, °C;
$T_{окр.ср.}$	– температура окружающей среды, °C;
T_{DP}	– температура точки росы, °C;
EtherCAT	– промышленный протокол передачи данных в соответствии с IEC (МЭК) 61158, 61784 и ISO 15745-4;
Ethernet / IP	– промышленный протокол передачи данных в соответствии с IEC (МЭК) 61158;
Profinet	– промышленный протокол передачи данных в соответствии с IEC (МЭК) 61158 и IEC 61784;

Profibus	– промышленный протокол передачи данных в соответствии с IEC (МЭК) 61158;
PNP	– дискретные сигналы управления катушек распределителей с общим минусом;
NPN	– дискретные сигналы управления катушек распределителей с общим плюсом;
ПЛК	– программируемый логический контроллер;
Слейв	– ведомое устройство;
Мастер	– ведущее устройство;

В РЭ приняты следующие условные обозначения:

	*– внимание, опасность – несоблюдение требований или неправильное обращение может привести к опасным ситуациям для персонала или вызвать повреждения материального имущества;*
	*– примечание, на которое следует обратить внимание.*

1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

1.1 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Перед установкой и использованием пневмоострова необходимо внимательно ознакомиться с РЭ и всеми предупреждениями.



ВНИМАТЕЛЬНО *осмотрите пневмоостров и все комплектующие на предмет повреждений, возникших при его транспортировке. Пневмоострова с поврежденными элементами не допускаются к эксплуатации.*



УДОСТОВЕРЬТЕСЬ, *что используемое напряжение питания, блока управления и катушек распределителей соответствуют напряжениям, указанным в РЭ и схемах подключения.*



УДОСТОВЕРЬТЕСЬ, *что рабочее и управляющее давление соответствуют техническим характеристикам пневмоострова.*



ЗАПРЕЩАЕТСЯ *вскрывать корпусы распределителей, блоков управления, разбирать электрические соединения основы, модифицировать или ремонтировать отельные узлы пневмоострова самостоятельно. Самовольная модификация и ремонт могут привести к нарушению функциональности, поломкам оборудования, поражению персонала электрическим током, пожару.*



ЗАПРЕЩАЕТСЯ *эксплуатация пневмоострова в легковоспламеняющихся, взрывоопасных средах.*



Монтаж, демонтаж, подключение, настройка, техническое обслуживание и эксплуатация пневмоострова должны осуществляться квалифицированными сотрудниками с соблюдением требований данного РЭ и других правил/стандартов/регламентов принятых к исполнению на предприятии.

При несоблюдении требований РЭ, завод-изготовитель, официальный представитель и дистрибьютор не дают гарантию на исправную работу пневмоострова.

1.2 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

Пневмоострова серии VPI представляют собой компактную электропневматическую систему автоматизации с функциями самодиагностики.

Пневмоостров предназначен для автоматизации производственных процессов. Благодаря модульной конструкции и интеграции в промышленные сети передачи данных, пневмоострова серии VPI способны выполнять сложно-технологические процессы производства и встраиваться в уже готовое оборудование.

Пневмоостров серии VPI предназначен для управления различными пневматическими устройствами на промышленных предприятиях. Использование в быту запрещено.

Пневмоостров не предназначен для использования совместно с рабочими средами, состоящими из воспламеняющихся, окисляющих (кроме воздуха с содержанием кислорода, соответствующим естественному составу атмосферного воздуха), горючих, взрывчатых, токсичных и высокотоксичных газов, жидкостей и паров в однофазном состоянии, а также их смесей.

1.3 КОД ЗАКАЗА (МОДЕЛЬНЫЙ РЯД)

VPI - □□ - □□□ - □□ - □□ - □□ □□□□ - □□□□□

Тип основы пневмоострова	
Выходы вниз (вбок)	**M**
Выходы в дно	**B**
Выходы на распределителях	**S**

Типоразмер	
Типоразмер 10 мм	**10**
Типоразмер 14 мм	**14**
Типоразмер 18 мм	**18**

Тип управления и связи	
Sub-D 25 pin	**S25**
Sub-D 37 pin	**S37**
Sub-D 44 pin	**S44**
Profinet	**PFN**
Profibus	**PFB**
Ethernet/IP	**EIP**
EtherCAT	**ECT**
ModbusRTU	**MBR**
ModbusTCP	**MBT**

Установленные распределители	
Количество распределителей	**x**

Тип распределителя	
2x3/2 НЗ с пневматическим возвратом	**R**
2x3/2 НО с пневматическим возвратом	**U**
2x3/2 НЗ+НО с пневматическим возвратом	**H**
5/2 с пневматическим возвратом	**M**
5/2 бистабильный	**B**
5/3 центр открыт	**P**
5/3 центр закрыт	**C**
5/3 центр на сброс	**E**
Заглушка (вместо распределителя)	**T**
Модуль подключения воздуха	**X**

Тип, размер и схема установки фитингов	
Стандартная	**S**
Индивидуальная	**C**

VPI - ☐☐ - ☐☐ - ☐☐ - ☐☐☐☐ - ☐☐☐☐

Расположение фитингов				
Подвод воздуха и глушители слева, правая сторона заглушена	**L**			
Подвод воздуха и глушители справа, левая сторона заглушена	**R**			
Подвод воздуха и глушители установлены с обеих сторон	**B**			
Индивидуальное схема установки выходных фитингов	**Y**			
Без фитингов	**E**			
Размер фитингов (для стандартной схемы установки)				
Фитинг подвода воздуха 8 мм, выходные фитинги 4 мм		**0**		
Фитинг подвода воздуха 8 мм, выходные фитинги 6 мм		**1**		
Фитинг подвода воздуха 10 мм, выходные фитинги 4 мм		**2**		
Фитинг подвода воздуха 10 мм, выходные фитинги 6 мм		**3**		
Фитинг подвода воздуха 10 мм, выходные фитинги 8 мм		**4**		
Фитинг подвода воздуха 12 мм, выходные фитинги 4 мм		**5**		
Фитинг подвода воздуха 12 мм, выходные фитинги 6 мм		**6**		
Фитинг подвода воздуха 12 мм, выходные фитинги 8 мм		**7**		
Фитинг подвода воздуха 12 мм, выходные фитинги 10 мм		**8**		
Тип глушителей выхлопа (для стандартной схемы установки)				
Глушители выхлопа EM-A			**A**	
Глушители выхлопа EM-C			**C**	
Тип и размер фитингов (для индивидуальной схемы установки)				
Резьба M5		**M5**		
Резьба M7		**M7**		
Резьба G 1/8		**G18**		
Резьба G 1/4		**G14**		
Резьба G 3/8		**G38**		
Фитинг QP-AD-xx, где xx размер трубки		**PDxx**		
Фитинг QM-AD-xx, где xx размер трубки		**MDxx**		
Фитинг QS-AD-xx, где xx размер трубки		**SDxx**		
Фитинг QP-AL-xx, где xx размер трубки		**PLxx**		
Фитинг QM-AL-xx, где xx размер трубки		**MLxx**		
Фитинг QS-AL-xx, где xx размер трубки		**SLxx**		

VPI - □□ - □□ - □□ - □□□□□ - □□□□

Тип глушителей выхлопа (для индивидуальной схемы установки)	
Глушители EM-A	**EMA**
Глушители ES-A	**ESA**
Глушители EM-C	**EMC**
Глушители ES-C	**ESC**

Опции	
Другие фитинги для позиции y на выходе пневмоострова, xxxx - обозначение фитинга	**Yyxxxx**
Тип портов подвода воздуха на устанавливаемых модулях, y - номер позиции, xxxx - обозначение фитинга	**Xyzxxxx**
Заглушка внутри острова, ставится после позиции y на линию z (S - подача, E - выхлоп 1, F - выхлоп 2)	**ZIPyz**
Специальный комплект поставки (например с разъемами или с кабелем), x - номер комплекта	**Cx**
Исполнение с номером x	**Nx**

Код заказа пневмоострова определяется полным кодом обозначения изделия с учетом всего оборудования, например, VPI-B10-PN-16R-CLPD10EMA-CYPD06 или сокращенным VPI-B10-PN-16R-SL3A.

1.4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Электрические характеристики пневмоострова приведены в таблице 1, пневматические характеристики – в таблице 2, общие технические и механические характеристики – в таблице 3.

Таблица 1 — Электрические характеристики пневмоострова

Название параметра	Значение параметра	
Питание		
Диапазон напряжения питания блока управления, В (DC)	21,6...26,4	
Диапазон напряжения питания катушек распределителей, В (DC)	22,8...26,4	
Ток потребления блока управления, А	не более 0,2	
Суммарный ток всех подключенных катушек, А	не более 4	
Пневмоострова с дискретными блоками управления		
Сигналы управления	24 VDC, PNP/NPN	
Электрическое подключение	Sub-D 25 pin для VPI-xxx-S25 Sub-D 37 pin для VPI-xxx-S37 Sub-D 44 pin для VPI-xxx-S44	
Пневмоострова с цифровыми блоками управления		
Протокол обмена данными	M12-A, 4 контакта, вилка	
Разъем IN / BUS IN (обмен данными, вход)	VPI-xxx-MP1, VPI-xxx-EIP, VPI-xxx-PFN, VPI-xxx-ECT, VPI-xxx-MBT, VPI-xxx-MBR	M12-D, 4 контакта, розетка
	VPI-xxx-PFB	M12-B, 5 контактов, вилка
Разъем OUT / BUS OUT (обмен данными, выход)	VPI-xxx-MP1, VPI-xxx-EIP, VPI-xxx-PFN, VPI-xxx-ECT, VPI-xxx-MBT, VPI-xxx-MBR	M12-D, 4 контакта, розетка
	VPI-xxx-PFB	M12-B, 5 контактов, розетка

Таблица 2 — Пневматические характеристики пневмоострова

Название параметра	Значение параметра
Рабочая/управляющая среда	сжатый воздух
Класс чистоты рабочей/управляющей среды	не хуже (7:4:4) по ГОСТ Р ISO8573-1 2016
Массовая концентрация частиц в рабочей/управляющей среде	не более 10 мг/м^3
Температура точки росы рабочей/управляющей среды T_{DP}	≤ +3 °C
Общая концентрация масел (в фазах аэрозолей, жидкости и паров)	не более 5 мг/м^3
Диапазон рабочего давления $P_р$ (при внутреннем давлении управления $P_р = P_{упр\ внутр}$)[1]	1,5 бар...8 бар (0,15 Мпа...0,8 Мпа)
Диапазон рабочего давления $P_р$ (при внешнем давлении управления)[1]	-0,9 бар...8 бар (-0,09 МПа...0,8 Мпа)
Диапазон внешнего давления управления $P_{упр\ внеш}$[1] при $P_р<0$	≥ 2,5 бар...8 бар (≥ 0,25 МПа...0,8 Мпа)
Диапазон внешнего давления управления $P_{упр\ внеш}$[1] при $P_р>0$	≥ 1,5 бар...8 бар (≥ 0,15 МПа...0,8 Мпа)
Рабочая температура рабочей/управляющей среды [2]	–5...+50 °C
Диапазон расхода распределителей, Q норм.л/мин[1]	180...1200 (при 6,5 бар)

Таблица 3 — Общие технические и механические характеристики пневмоострова

Название параметра	Значение параметра
Механическая долговечность	20 млн. циклов
Степень защиты	не ниже IP 54
Допустимая температура окружающей среды	В рабочем режиме: –5...+50 °C Во время хранения: –5...+50 °C
Допустимая влажность окружающей среды, без образования конденсата	В рабочем режиме: 0...80 % Во время хранения: 0...80 %
Срок службы	10 лет
Срок хранения	5 лет

1 – Указанные диапазоны зависят от типа используемых распределителей и рабочего давления, подробнее см. таблицу 4.

2 – Рабочая температура определяется наименьшим диапазоном рабочих температур, комплектующих пневмоострова.

В таблице 4 представлены основные технические характеристики совместимых распределителей пневмоостров серии VPI.

Таблица 4 — Технические характеристики распределителей пневмоострова

Модель распределителя	Номинальный расход ($Q_{ном}$), л/мин при $P_р$=6,5 бар (0,65 МПа) и внешнем $P_{упр}$	Максимальная частота срабатываний, Гц	Диапазон $P_р$ при внутреннем $P_{упр\ внутр}$, бар (МПа)	Диапазон $P_р$ при внешнем $P_{упр\ внеш}$, бар (МПа)
Типоразмер 10 мм, выходы на плиту основы пневмоострова				
VPI-xx-10-B	280	15	1,5..8 (0,15..0,8)	-0,9..8 (-0,09..0,8)
VPI-xx-10-C	180	10	2..8 (0,2..0,8)	-0,9..8 (-0,09..0,8)
VPI-xx-10-E	180	10	2..8 (0,2..0,8)	-0,9..8 (-0,09..0,8)
VPI-xx-10-H	180	10	2..8 (0,2..0,8)	1,5..8 (0,15..0,8)
VPI-xx-10-M	280	15	2,5..8 (0,25..0,8)	-0,9..8 (-0,09..0,8)
VPI-xx-10-P	180	10	2..8 (0,2..0,8)	-0,9..8 (-0,09..0,8)
VPI-xx-10-R	180	10	2..8 (0,2..0,8)	1,5..8 (0,15..0,8)
VPI-xx-10-U	180	10	2..8 (0,2..0,8)	1,5..8 (0,15..0,8)
Типоразмер 14 мм, выходы на плиту основы пневмоострова				
VPI-xx-14-B	530	15	1,5...8 (0,15...0,8)	-0,9...8 (-0,09...0,8)
VPI-xx-14-C	500	10	2...8 (0,2...0,8)	-0,9...8 (-0,09...0,8)
VPI-xx-14-E	480	10	2...8 (0,2...0,8)	-0,9...8 (-0,09...0,8)
VPI-xx-14-H	520	10	1,5...8 (0,15...0,8)	1,5...8 (0,15...0,8)
VPI-xx-14-M	530	15	1,5...8 (0,15...0,8)	-0,9...8 (-0,09...0,8)
VPI-xx-14-P	530	10	2...8 (0,2...0,8)	-0,9...8 (-0,09...0,8)
VPI-xx-14-R	520	10	1,5...8 (0,15...0,8)	1,5...8 (0,15...0,8)
VPI-xx-14-U	520	10	1,5...8 (0,15...0,8)	1,5...8 (0,15...0,8)
Типоразмер 18 мм, выходы на плиту основы пневмоострова				
VPI-xx-18-B	1200	15	1,5...8 (0,15...0,8)	-0,9...8 (-0,09...0,8)
VPI-xx-18-C	1000	10	2...8 (0,2...0,8)	-0,9...8 (-0,09...0,8)
VPI-xx-18-E	1000	10	2...8 (0,2...0,8)	-0,9...8 (-0,09...0,8)
VPI-xx-18-H	1100	10	1,5...8 (0,15...0,8)	1,5...8 (0,15...0,8)
VPI-xx-18-M	1200	15	1,5...8 (0,15...0,8)	-0,9...8 (-0,09...0,8)
VPI-xx-18-P	1000	10	2...8 (0,2...0,8)	-0,9...8 (-0,09...0,8)
VPI-xx-18-R	1100	10	1,5...8 (0,15...0,8)	1,5...8 (0,15...0,8)
VPI-xx-18-U	1100	10	1,5...8 (0,15...0,8)	1,5...8 (0,15...0,8)

Для распределителей типоразмеров 10, 14, 18 мм внешнее управляющее давление ($P_{упр.\ внеш}$) должно отвечать следующим условиям:

Если $P_р$ – вакуум ($0 > P_р \geq -0,9$ бар ($-0,09$ МПа)), то $P_{упр.\ внеш.} \geq 2,5$ бар (0,25 МПа)

Если $P_р$ используется диапазон положительных давлений, то $P_{упр.\ внеш} \geq P_р$.

xx – любой символ, предусмотренный модельным рядом распределителей. VM (распределитель с выходами на плиту) или VS (распределитель с резьбовыми выходами).

1.5 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ, СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Состав пневмоострова показан на рисунке 1.

Пневмоостров состоит из основы (1) установленными на ней блоком управления (2) и распределителями (3), а также фитингов, кабелей и другого оборудования, согласно кода заказа.

В основе пневмоострова изготовлены каналы входа, выхлопа и управления распределителями. Также в основу пневмоострова интегрированы электрические соединения распределителей с LED-индикацией питания катушек, корпусы распределителей в свою очередь оборудованы световодами (4), что позволяет визуально идентифицировать состояние катушки. Каналы «1» входа, «3» и «5» выхлопа, «14» подключения внешнего давления управления, «84» выхлопа давления управления располагаются с правой и с левой стороны основы пневмоострова, для моделей пневмоостровов с выходами распределителей «2» и «4» в нижней части основы пневмоострова и с выходами на самих распределителях. Для моделей с выходами распределителей «2» и «4» на обратной стороне основы пневмоострова, каналы «1», «3», «5», «14», «84» имеют дополнительные точки подключения также на обратной стороне основы.

Все пневмоострова серии VPI оборудованы распределителями с электропневматическим управлением. Это позволяет использовать катушки распределителей не большой мощности, сокращая тем самым энергопотребление и увеличивая срок службы распределителей. Пневмоостров производит перераспределение потоков сжатого воздуха согласно заданной логике работы ПЛК (или другого источника дискретных сигналов) и пневматической функции установленных на него распределителей.

При подаче напряжения на катушку распределителя (3) загорается соответствующий LED-индикатор в основе пневмоострова и через световод (4) распределителя можно контролировать его визуально. Затем управляющее давление, поступающее по каналу «14», переключает состояние золотника распределителя, подавая рабочее давление из канала «1» к выходу «2» или «4» в соответствии с функцией распределителя.

Пневмоостров может использовать как внутреннее, так и внешнее давление управления, переключение выполняется заменой заглушки (5) на заглушку VPI-ZLP-xx (xx – типоразмер заглушки).

В пневмоостровах серии VPI предусмотрена возможность использования зон с различным по значению рабочим давлением распределителей, эта возможность реализуется при помощи установки в канал «1» заглушек VPI-ZIP-xx (xx – типоразмер заглушки), подробнее см. п. 2.

Использование цифровых интерфейсов Ethernet/IP, Profinet, EtherCAT, Profibus значительно расширяет возможности управления и диагностики пневмоостровов (группы пневмоостровов).

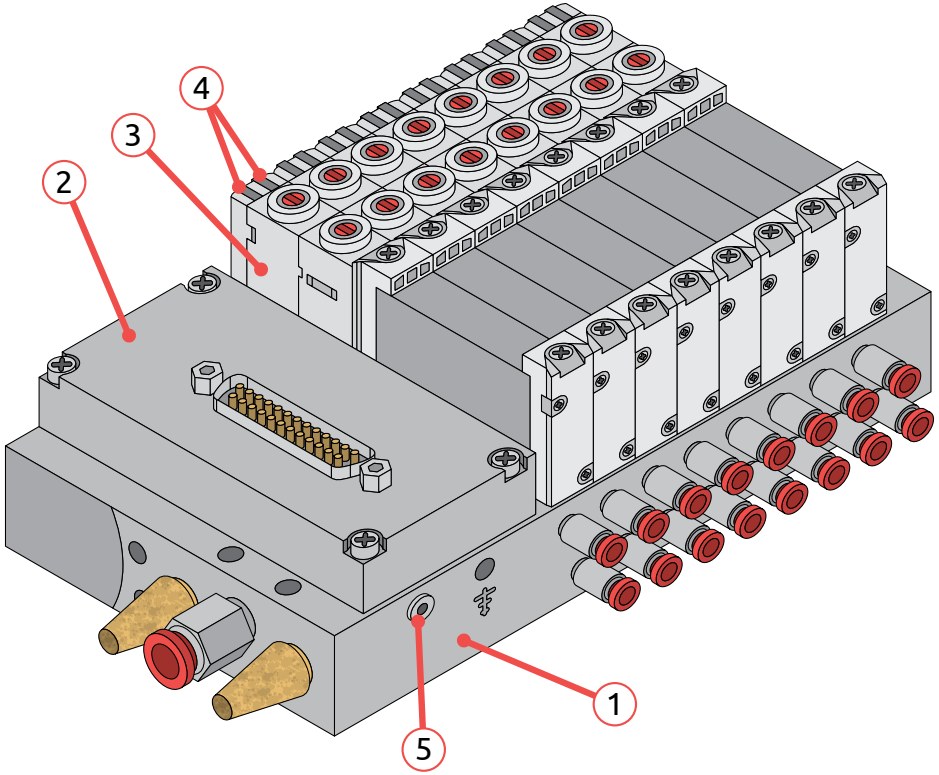


Рисунок 1 - Состав пневмоострова серии VPI

ВНИМАНИЕ! *При использовании пневмоостров соблюдайте диапазоны допустимых давлений и напряжений питания.*

1.6 ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

1.6.1 Габаритные размеры моделей пневмоостровов с выходами вниз и без выходов на основе (выходы на распределителях)

Габаритные размеры модельного ряда пневмоостровов серии VPI представлены в таблице 5 и на рисунках 2, 3.

Таблица 5 — Габаритные размеры пневмоостровов (тип M, S)

Количество монтажных мест		2	4	6	7	8	9	10	12	16	20	24
Типоразмер 10 мм												
B	мм	92,5										
H1	мм	не более 35										
H2	мм	24,5										
L1	мм	103	113,5	124	134,5	145	155,5	166	187	229	271	313
L2	мм	94	104,5	115,5	125,5	136	146,5	157	178	220	262	304
L3	мм	10,5										
L4	мм	31,5	42	52,5	63	73,5	84	94,5	115,5	157,5	199,5	241,5
Типоразмер 14 мм												
B	мм	110										
H1	мм	не более 37										
H2	мм	33,8										
L1	мм	128	144	160	176	192	208	224	256	320	384	448
L2	мм	118	134	150	166	182	198	214	246	310	374	438
L3	мм	16										
L4	мм	48	64	80	96	112	128	144	176	240	304	368
Типоразмер 14 мм												
B	мм	131										
H1	мм	не более 37										
H2	мм	42,5										
L1	мм	139,5	158,5	177,5	196,5	215,5	234,5	253,5	291,5	367,5	443,5	519,5
L2	мм	129,5	148,5	167,5	186,5	205,5	224,5	243,5	281,5	357,5	433,5	509,5
L3	мм	19										
L4	мм	57	76	95	114	133	152	171	209	285	361	437

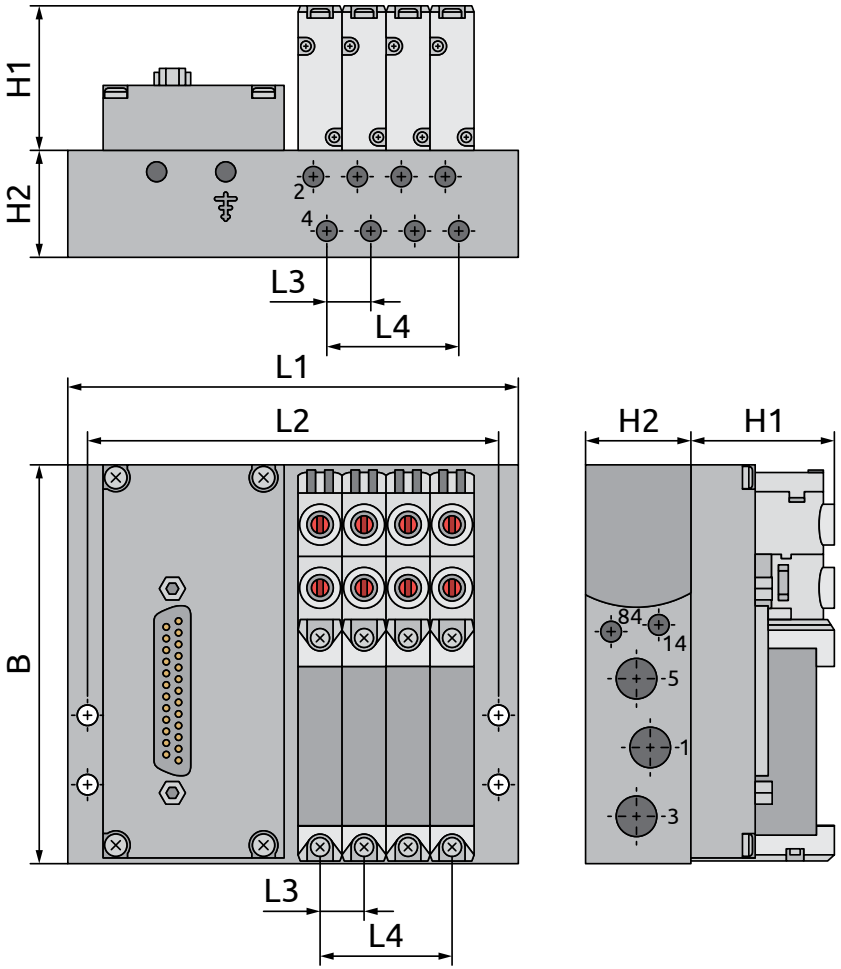


Рисунок 2 - Габаритные размеры пневмоострова тип М

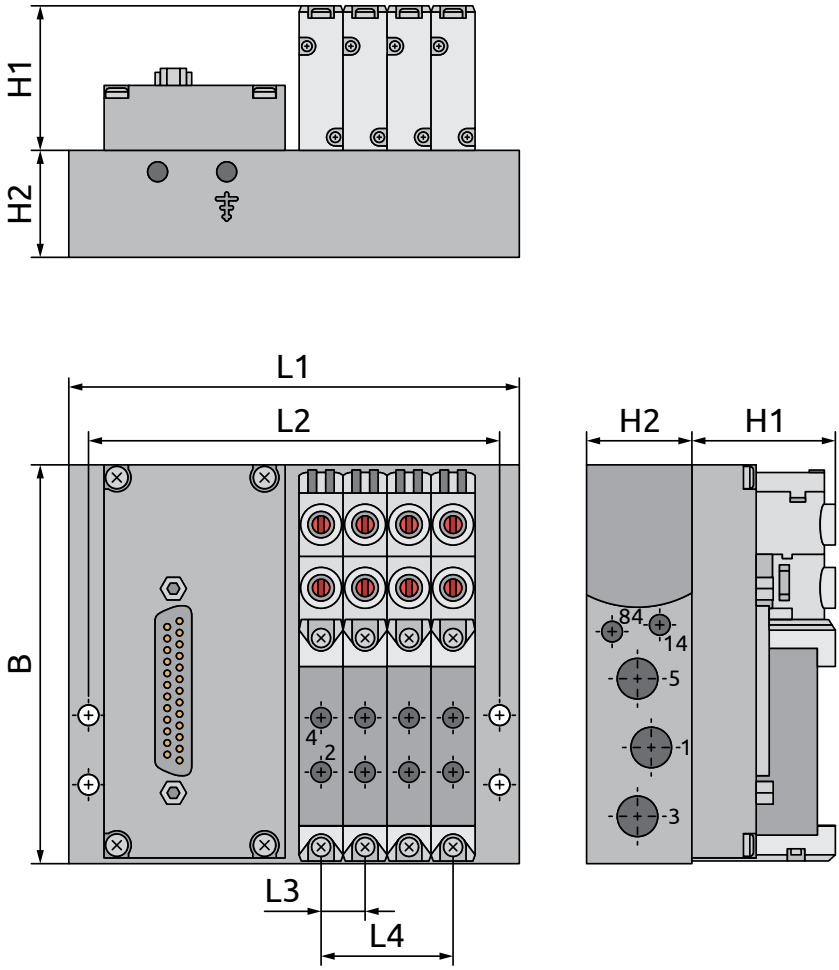


Рисунок 3 - Габаритные размеры пневмоострова тип S

1.6.2 Габаритные размеры моделей пневмоостровов с выходами на обратной стороне основы.

Габаритные размеры представлены в таблице 6 и на рисунке 4.

Таблица 6 — Габаритные размеры пневмоостровов (тип B)

Количество монтажных мест		2	4	6	7	8	9	10	12	16	20	24
Типоразмер 10 мм												
B	мм	92.5										
H1	мм	не более 35										
H2	мм	24,5										
L1	мм	108	118,5	129	139,5	150	160,5	171	192	234	276	318
L2	мм	82	92,5	103	113,5	124	134,5	145	166	208	250	292
L3	мм	10,5										
L4	мм	31,5	42	52,5	63	73,5	84	94,5	115,5	157,5	199,5	241,5
Типоразмер 14 мм												
B	мм	110										
H1	мм	не более 37										
H2	мм	33,8										
L1	мм	128	144	160	176	192	208	224	256	320	384	448
L2	мм	116	132	148	164	180	196	212	244	308	372	436
L3	мм	16										
L4	мм	48	64	80	96	112	128	144	176	240	304	368
Типоразмер 18 мм												
B	мм	131										
H1	мм	не более 37										
H2	мм	42,5										
L1	мм	139,5	158,5	177,5	196,5	215,5	234,5	253,5	291,5	367,5	443,5	519,5
L2	мм	113,5	132,5	151,5	170,5	189,5	208,5	227,5	265,5	341,5	417,5	439,5
L3	мм	19										
L4	мм	57	76	95	114	133	152	171	209	285	361	437

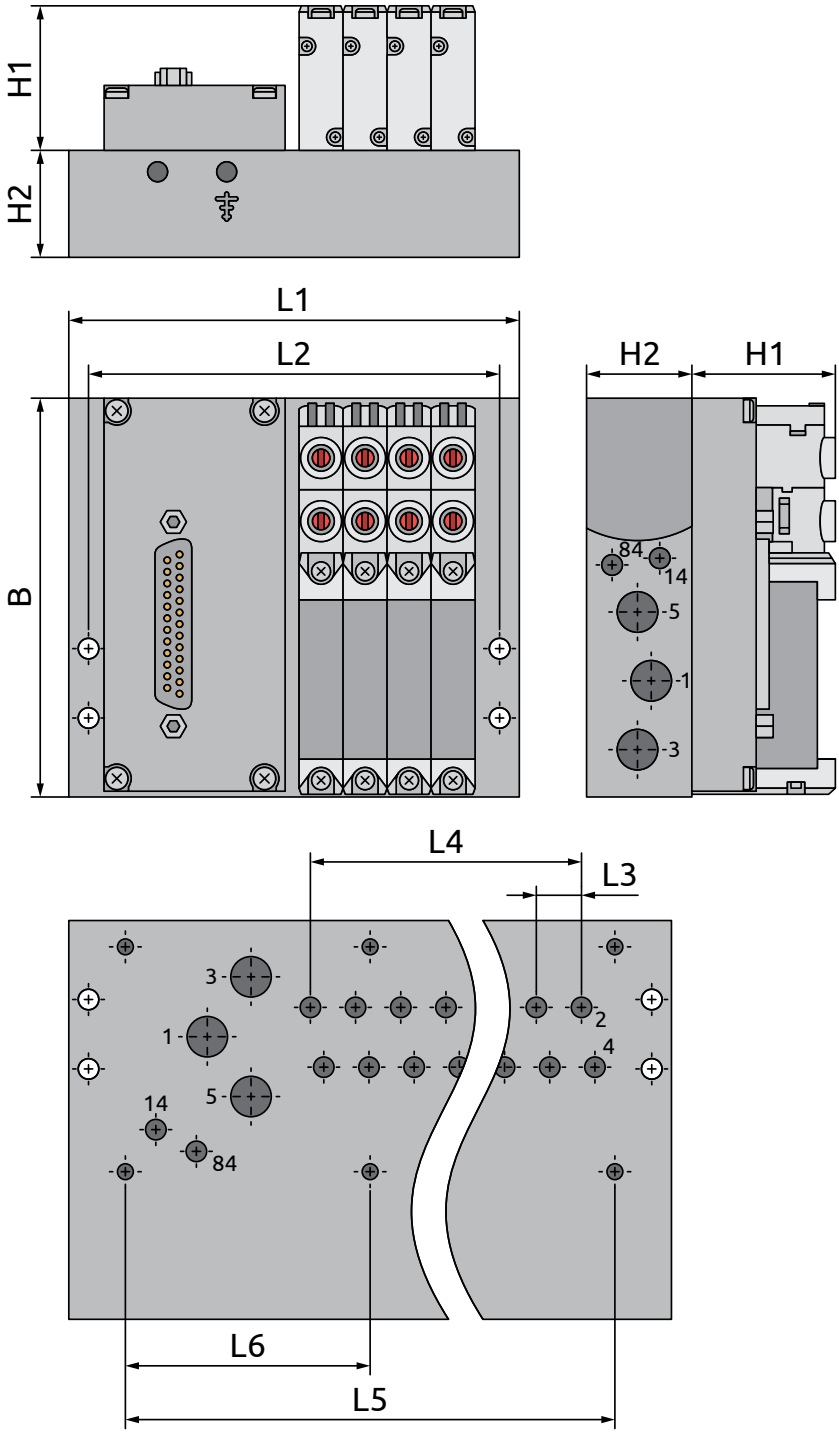


Рисунок 4 - Габаритные размеры пневмоострова тип B

1.6.3 Размеры резьбовых соединений

В таблице 7 представлены размеры основных резьбовых соединений пневмоостровов серии VPI.

Таблица 7 — Размеры резьбовых соединений для всех моделей пневмоостров в зависимости от типоразмера.

Типоразмер 10 мм	
Резьба порта заглушки управляющего давления	M5
Резьба подключения заземления	M5
Резьба выходных каналов распределителей 2, 4	M7
Резьба канала подключения внешнего управляющего давления 14	M5
Резьба канала выхлопа управляющего давления 84	M5
Резьба входных и выхлопных каналов распределителей 1, 3, 5	G1/8”
Типоразмер 14 мм	
Резьба порта заглушки управляющего давления	M5
Резьба подключения заземления	M5
Резьба выходных каналов распределителей 2, 4	G1/8”
Резьба канала подключения внешнего управляющего давления 14	M5
Резьба канала выхлопа управляющего давления 84	M5
Резьба входных и выхлопных каналов распределителей 1, 3, 5	G1/4”
Типоразмер 18 мм	
Резьба порта заглушки управляющего давления	G1/8”
Резьба подключения заземления	M5
Резьба выходных каналов распределителей 2, 4	G1/4”
Резьба канала подключения внешнего управляющего давления 14	G1/8”
Резьба канала выхлопа управляющего давления 84	G1/8”
Резьба входных и выхлопных каналов распределителей 1, 3, 5	G3/8”

Для пневмоостров типоразмера 10 мм, фитинги с цанговым зажимом под трубку диаметром 6 мм с резьбой M5, как правило, имеют диаметр около 12 мм и не могут быть подключены к выходам распределителей (каналы 2, 4). Используйте фитинги под трубку 4 мм или специальные компактные фитинги под трубку 6 мм.

2 ПРАВИЛА И ОСОБЕННОСТИ СБОРКИ ПНЕВМООСТРОВА

Сборка, монтаж, демонтаж, подключение, настройка, техническое обслуживание и эксплуатация пневмоостровов должны осуществляться квалифицированными сотрудниками с соблюдением требований данного РЭ и других правил/стандартов/регламентов принятых к исполнению на предприятии.

Перед началом сборки пневмоострова, убедитесь в комплектности всех составных узлов пневмоострова. Внимательно осмотрите все детали на наличие возможных повреждений, возникших при транспортировке.

2.1 УСТАНОВКА ЗАГЛУШЕК ДЛЯ ВНУТРЕННЕГО ДАВЛЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ

Установите заглушки каналов внешнего давления управления, если используете для управления внутреннее давление ($P_р$=$P_{упр\ внутр}$), как показано на рисунке 5.

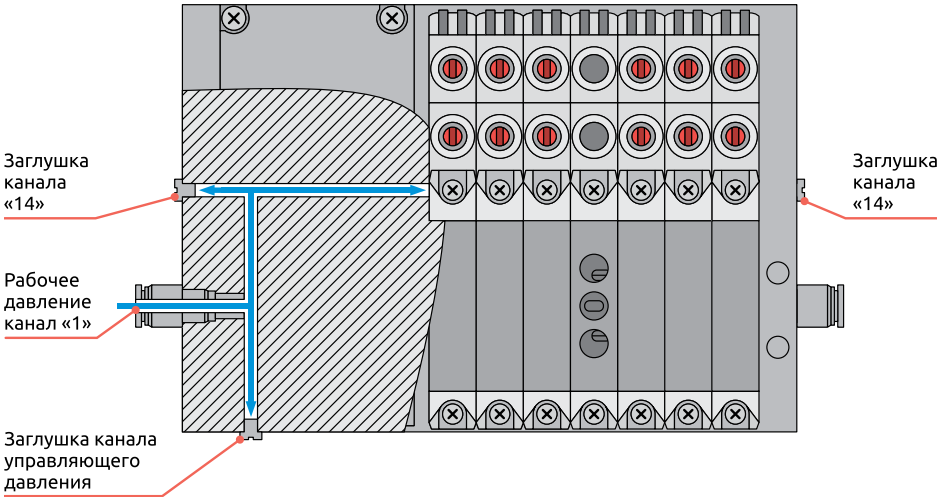


Рисунок 5 - Установка заглушек при использовании внутреннего давления управления

2.2 УСТАНОВКА ЗАГЛУШЕК ДЛЯ ВНЕШНЕГО ДАВЛЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ

Если используется внешнее давление управления, то необходимо установить длинную заглушку VPI-ZLP-xx (здесь и далее в этом разделе, xx – типоразмер заглушки) для того, чтобы отделить канал «1» рабочего давления от канала «14» как показано на рисунке 6. В канал «14» установить фитинг для подключения внешнего управляющего давления.

Пневматическое подключение каналов «14», «84», «1», «3», «5» возможно с правой и с левой стороны пневмоостровов типа M и S. На пневмоостровах типа B подключение каналов предусмотрено с правой, с левой и на обратной стороне основы.

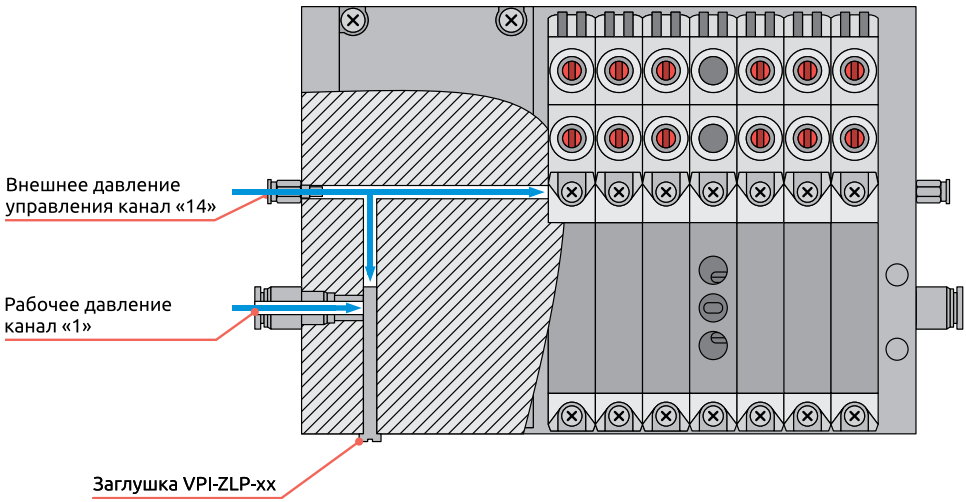


Рисунок 6 - Установка заглушек при использовании внешнего давления управления

Для корректной работы распределителей внешнее управляющее давление (Рупр. внеш.) должно отвечать следующим условиям:

Если P_p – вакуум ($0 > P_p \geq -0{,}9$ бар ($-0{,}09$ МПа)), то $P_{упр.\ внеш.} \geq 2{,}5$ бар (0,25 МПа).

Если P_p используется диапазон положительных давлений, то $P_{упр.\ внеш} \geq P_p$.

2.3 ЗОНИРОВАНИЕ РАБОЧЕГО ДАВЛЕНИЯ

Если в пневмоострове предполагается использование различных по значению рабочих давлений, то необходимо разделить канал «1» на зоны с помощью заглушек VPI-ZIP-xx. Пример зонирования рабочего давления в пневмоострове на две зоны представлен на рисунке 7.

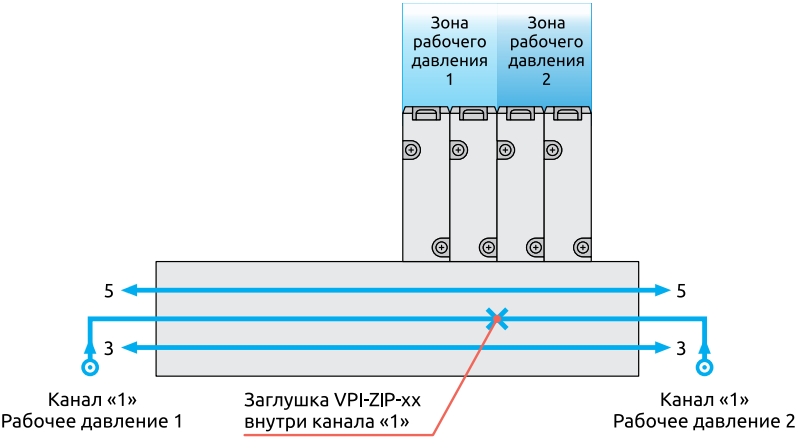


Рисунок 7 - Зонирование рабочего давления пневмоострова

Пневмоостров серии VPI можно разделить на любое количество зон давления с использованием модуля VPI-(VM)VS-xx-X для подключения к пневмоострову вместо распределителя. Устанавливая две заглушки в канал «1» рабочее давление разделится на три зоны. Для подачи рабочего давления в зону № 2 устанавливается модуль для подключения к пневмоострову (см. рисунок 8).

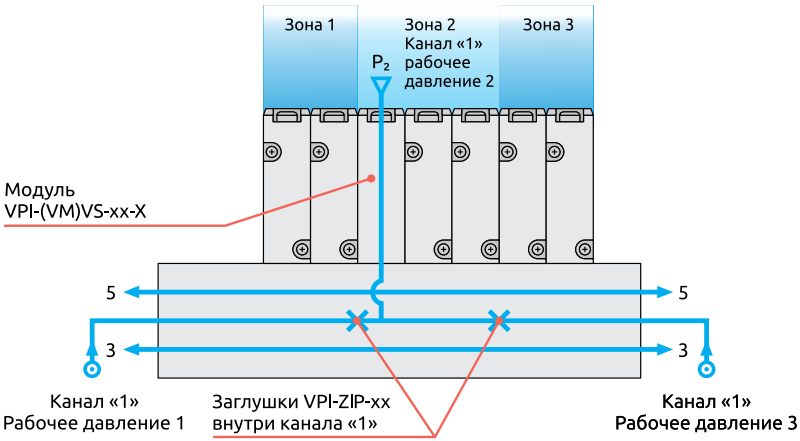


Рисунок 8 - Зонирование рабочего давления с использованием модуля для подключения к пневмоострову вместо распределителя

Заглушки VPI-ZIP-xx можно также использовать для зонирования выхлопных каналов «3», «5» пневмоострова. Монтаж выполняется аналогично монтажу в канале рабочего давления.

Для установки заглушек VPI-ZIP-xx необходимо установить заглушку между выходами канала «1» к распределителю. Придерживая отверткой через выходное отверстие канала «1» к распределителю второй шлицевой отверткой закрутить винт заглушки. За счет затяжки винта заглушки, металлическое кольцо разожмется и зафиксирует заглушку внутри канала (см. рисунок 9).

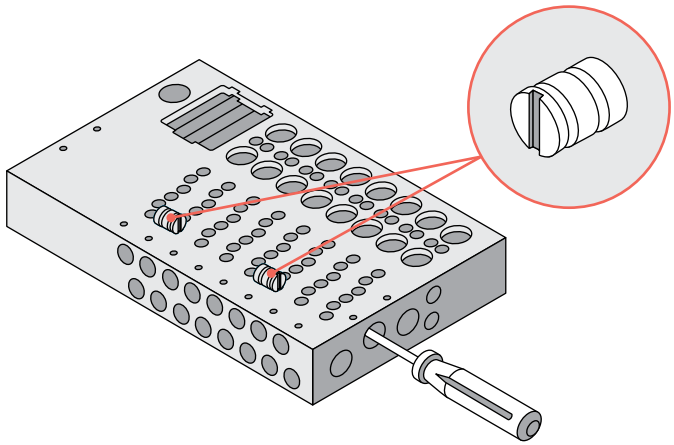


Рисунок 9 - Установка заглушки VPI-ZIP-xx в канал «1»

2.4 УСТАНОВКА ФИТИНГОВ

Перед установкой фитингов, убедитесь, что они не будут мешать производить монтаж пневмоострова на монтажное место. Установите комплекты фитингов, заглушек и глушителей на пневмоостров согласно коду заказа.

При установке фитингов обеспечить отсутствие утечек сжатого воздуха по резьбовым соединениям. При использовании фитингов без уплотнительных колец, резьбовое соединение должно быть уплотнено.

⚠	**ВНИМАНИЕ!** *Не допускать попадания уплотнительных материалов внутрь каналов пневмоострова.*
i	*Для пневмоостров типоразмера 10 мм, фитинги с цанговым зажимом под трубку диаметром 6 мм с резьбой М5, как правило, имеют диаметр около 12 мм и не могут быть подключены к выходам распределителей (каналы 2, 4). Используйте фитинги под трубку 4 мм или специальные компактные фитинги под трубку 6 мм.*

2.4.1 Особенности установки фитингов на пневмоострова типоразмера 10 мм с выходами вниз (VPI-M10)

1) Необходимо определиться с местом подвода воздуха к пневмоострову:
   - только слева;
   - только справа;
   - с обеих сторон.

i	*Подвод воздуха с обеих сторон рекомендуется использовать при большом количестве распределительных клапанов на пневмоострове, требующих большой расход воздуха и срабатывающих одновременно.*

В случае подвода воздуха только слева или только справа, порты, расположенные на противоположной стороне пневмоострова, требуется заглушить:
- заглушки SM-PM-G18-00 – 3 шт.

2) Для подвода воздуха используется один фитинг (в случае подвода воздуха только слева или только справа) или два фитинга (в случае подвода воздуха с обеих сторон).

Модель этих фитингов выбирают в зависимости от размера пневмотрубки, подводящей воздух к острову:
- трубка 6 мм – QP-AD-06-G18;
- трубка 8 мм – QP-AD-08-G18;
- трубка 10 мм – QP-AD-10-G18 (с глушителями EP-F, EP-G требует определенной ориентации фитинга (см. рисунок 10), с глушителями EM-A и EM-P – при любой ориентации);
- трубка 12 мм – QP-AD-12-G18 (совместим только с глушителями EM-P).

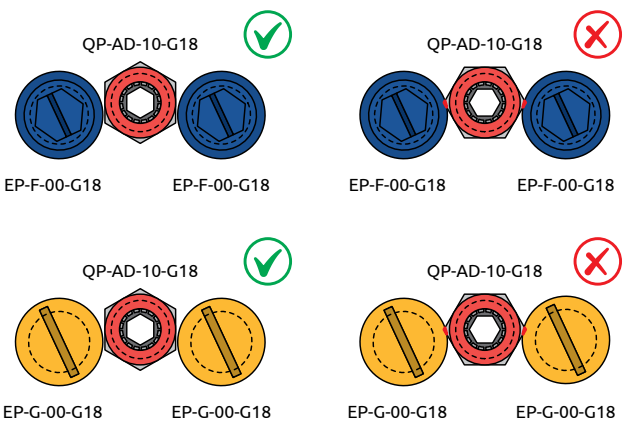


Рисунок 10 - Ориентация фитинга QP-AD-10-G18 и глушителей EP-F и EP-G

3) Глушители выхлопа устанавливаются на боковой поверхности пневмоострова с одной или с двух сторон. При установке глушителей с одной стороны (левой или правой) используют два глушителя, при установке с двух сторон – четыре. Модель глушителей выхлопа выбирают в зависимости от требуемого типа глушителей и совместимости с фитингом, используемым для подвода воздуха:


EP-F-00-G18


EP-G-00-G18


EM-A-00-G18


EM-P-00-G18

4) Для подключения к выходным портам пневмоострова требуются фитинги с наружной резьбой M5x0.8 и наружным диаметром не более 10 мм. Количество фитингов совпадает с количеством выходных пневматических портов пневмоостров (в два раза больше количества посадочных мест для распределительных клапанов). Модель фитингов выбирают в зависимости от размера пневмотрубки, отводящей воздух от острова:
   - трубка 4 мм – QP-AD-04-M5;
   - трубка 6 мм – QPC-AD-06-M5.

5) Опционально, может быть заглушен один из портов выхлопа пилотного воздуха, расположенных на боковых поверхностях основы пневмоострова (заглушка SM-PM-M5-00), а также установлена защита выхлопа порта пилотного воздуха (глушители EM-C-00-M5 или EM-B-00-M5 – 1 шт. или 2 шт.).

2.4.2 Особенности установки фитингов на пневмоострова типоразмера 14 мм с выходами вниз (VPI-M14)

1) Необходимо определиться с местом подвода воздуха к пневмоострову:
   - только слева;
   - только справа;
   - с обеих сторон.

i	*Подвод воздуха с обеих сторон рекомендуется использовать при большом количестве распределительных клапанов на пневмоострове, требующих большой расход воздуха и срабатывающих одновременно.*

В случае подвода воздуха только слева или только справа, порты, расположенные на противоположной стороне пневмоострова, требуется заглушить:
   - заглушки SM-PM-G14-00 – 3 шт.

2) Для подвода воздуха используется один фитинг (в случае подвода воздуха только слева или только справа) или два фитинга (в случае подвода воздуха с обеих сторон). Модель этих фитингов выбирают в зависимости от размера пневмотрубки, подводящей воздух к острову:
   - трубка 6 мм – QP-AD-06-G14 (обычно не используется);
   - трубка 8 мм – QP-AD-08-G14;
   - трубка 10 мм – QP-AD-10-G14 (с глушителями EP-F требует определенной ориентации фитинга (см. рисунок 11), с глушителями EP-G, EM-A и EM-P – при любой ориентации);
   - трубка 12 мм – QP-AD-12-G14 (совместим с глушителями EM-A и EM-P, с глушителями EP-F, EP-G – не совместим).

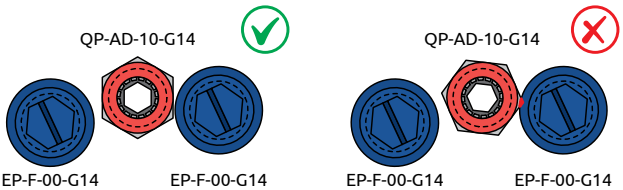


Рисунок 11 - Ориентация фитинга QP-AD-10-G14 и глушителей EP-F

3) Глушители выхлопа устанавливаются на боковой поверхности пневмоострова с одной или с двух сторон. При установке глушителей с одной стороны (левой или правой) используют два глушителя, при установке с двух сторон – четыре. Модель глушителей выхлопа выбирают в зависимости от требуемого типа глушителей и совместимости с фитингом, используемым для подвода воздуха:



EP-F-00-G14 EP-G-00-G14 EM-A-00-G14 EM-P-00-G14

4) Для подключения к выходным портам пневмоострова требуются фитинги с наружной резьбой G 1/8. Количество фитингов совпадает с количеством выходных пневматических портов пневмоостров (в два раза больше количества посадочных мест для распределительных клапанов). Модель фитингов выбирают в зависимости от размера пневмотрубки, отводящей воздух от острова:
   - трубка 4 мм – QP-AD-04-G18;
   - трубка 6 мм – QP-AD-06-G18;
   - трубка 8 мм – QP-AD-08-G18.

5) Опционально, может быть заглушен один из портов выхлопа пилотного воздуха, расположенных на боковых поверхностях основы пневмоострова (заглушка SM-PM-M5-00), а также установлена защита выхлопа порта пилотного воздуха (глушители EM-C-00-M5 или EM-B-00-M5 – 1 шт. или 2 шт.).

2.4.3 Особенности установки фитингов на пневмоострова типоразмера 10 мм с выходами в дно (VPI-B10)

1) Необходимо перекрыть заглушками каналы подачи воздуха и выхлопа, расположенные на боковых поверхностях основы пневмоострова:
   • заглушки SM-PM-G18-00 – 6 шт.

2) Подача воздуха осуществляется с левой стороны в дно пневмоострова. Для подвода воздуха используется один фитинг. Модель этого фитинга выбирают в зависимости от размера пневмотрубки, подводящей воздух к острову:
   • трубка 6 мм – QP-AD-06-G18 (обычно не используется);
   • трубка 8 мм – QP-AD-08-G18;
   • трубка 10 мм – QP-AD-10-G18;
   • трубка 12 мм – QP-AD-12-G18 (совместим только с глушителями EM-P).

3) Защита выхлопа пневмоострова осуществляется с левой стороны. Для этого требуется два глушителя выхлопа, которые выбираются в зависимости от требуемого типа глушителей и совместимости с фитингом, используемым для подвода воздуха:


EP-F-00-G18


EP-G-00-G18


EM-A-00-G18


EM-P-00-G18

4) Для подключения к выходным портам пневмоострова требуются фитинги с наружной резьбой M7x1 и наружным диаметром не более 10 мм. Количество фитингов совпадает с количеством выходных пневматических портов пневмоостров (в два раза больше количества посадочных мест для распределительных клапанов). Модель фитингов выбирают в зависимости от размера пневмотрубки, отводящей воздух от острова:
   • трубка 6 мм – QPC-AD-06-M7;
   • трубка 6 мм – QPC-AD-06-M7-GS.

5) Опционально, могут быть заглушены порты выхлопа пилотного воздуха, расположенные на боковых поверхностях основы пневмоострова (заглушки SM-PM-M5-00 – 2 шт.), а также установлена защита выхлопа порта пилотного воздуха, расположенного на дне пневмоострова (глушители EM-C-00-M5 или EM-B-00-M5 – 1 шт.).

2.4.4 Особенности установки фитингов на пневмоострова типоразмера 14 мм с выходами в дно (VPI-B14)

1) Необходимо перекрыть заглушками каналы подачи воздуха и выхлопа, расположенные на боковых поверхностях основы пневмоострова:
   • заглушки SM-PM-G14-00 – 6 шт.

2) Подача воздуха осуществляется с левой стороны в дно пневмоострова. Для подвода воздуха используется один фитинг. Модель этого фитинга выбирают в зависимости от размера пневмотрубки, подводящей воздух к острову:

- трубка 6 мм – QP-AD-06-G14 (обычно не используется);
- трубка 8 мм – QP-AD-08-G14;
- трубка 10 мм – QP-AD-10-G14;
- трубка 12 мм – QP-AD-12-G14 (с глушителями EP-F, EP-G требует определенной ориентации фитинга (см. рисунок 12), с глушителями EM-A и EM-P – при любой ориентации).

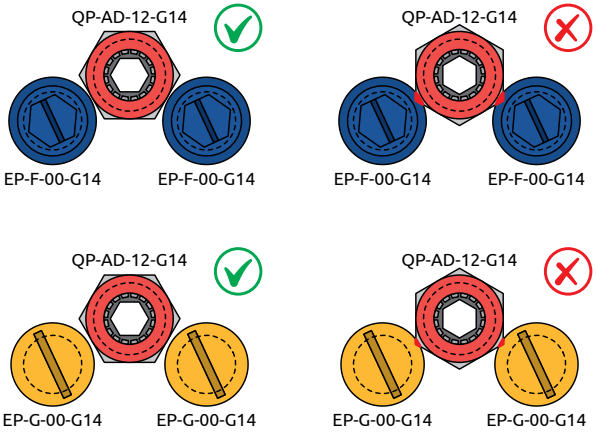


Рисунок 12 - Ориентация фитинга QP-AD-12-G14 и глушителей EP-F и EP-G

3) Защита выхлопа пневмоострова осуществляется с левой стороны. Для этого требуется два глушителя выхлопа, которые выбираются в зависимости от требуемого типа глушителей и совместимости с фитингом, используемым для подвода воздуха:



EP-F-00-G14 EP-G-00-G14 EM-A-00-G14 EM-P-00-G14

4) Для подключения к выходным портам пневмоострова требуются фитинги с наружной резьбой G 1/8. Количество фитингов совпадает с количеством выходных пневматических портов пневмоостров (в два раза больше количества посадочных мест для распределительных клапанов). Модель фитингов выбирают в зависимости от размера пневмотрубки, отводящей воздух от острова:
   - трубка 4 мм – QP-AD-04-G18;
   - трубка 6 мм – QP-AD-06-G18;
   - трубка 8 мм – QP-AD-08-G18.

5) Опционально, могут быть заглушены порты выхлопа пилотного воздуха, расположенные на боковых поверхностях основы пневмоострова (заглушки SM-PM-M5-00 – 2 шт.), а также установлена защита выхлопа порта пилотного воздуха, расположенного на дне пневмоострова (глушители EM-C-00-M5 или EM-B-00-M5 – 1 шт.).

2.5 УСТАНОВКА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ

2.5.1 Правила монтажа

Внимательно осмотрите разъемы, выходы каналов и монтажные отверстия. Поверхности основы пневмоострова не должны иметь повреждений и загрязнений, не допустимо попадание влаги в разъемы, к которым подключается распределитель.

Убедитесь, что на распределителе установлены резиновые уплотнения разъемов (1), направляющих (2) и резиновая прокладка (3) как показано на рисунке 13.

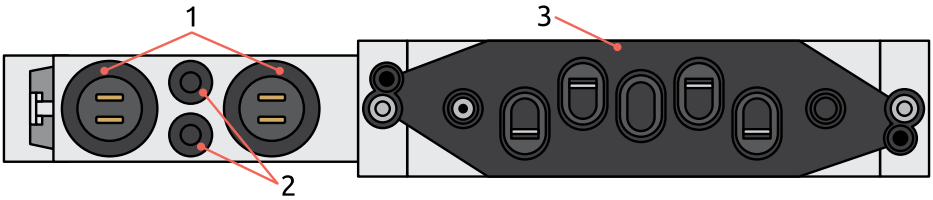


Рисунок 13 - Расположение резиновых уплотнений

Установка распределителей, модулей для подключения к пневмоострову и заглушек вместо распределителей производится винтами, поставляемыми в комплекте, через монтажные отверстия (см. рисунок 14) к основе пневмоострова. Моменты затяжки винтовых соединений указаны в таблице 8.

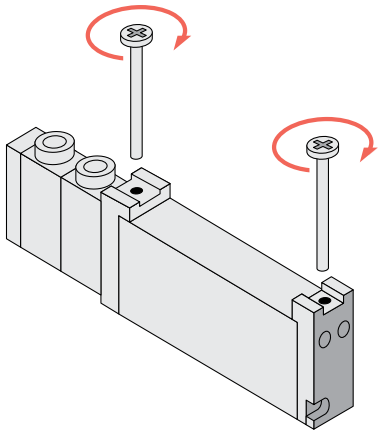


Рисунок 14 - Монтаж распределителей серии VPI-VM-xx-xx

Таблица 8 — Моменты затяжки крепежных винтов для распределителей, заглушек и модулей.

Типоразмер	Резьба монтажного винта	Момент затяжки, Н*м
10 мм	M2	0,3
14 мм	M2,5	0,55
18 мм	M3	0,7

ВНИМАНИЕ! *Не превышайте моменты затяжки крепежных винтов!*

2.5.2 Правила демонтажа

Открутите монтажные винты и снимите распределитель с пневмоострова.

ВНИМАТЕЛЬНО, *осмотрите монтажное место снятого распределителя (модуля или заглушки) на пневмоострове на наличие резиновых уплотнений. При демонтаже уплотнения могут остаться в основе пневмоострова (см. рисунок 15), необходимо их извлечь и установить на демонтированный распределитель (модуль или заглушку).*

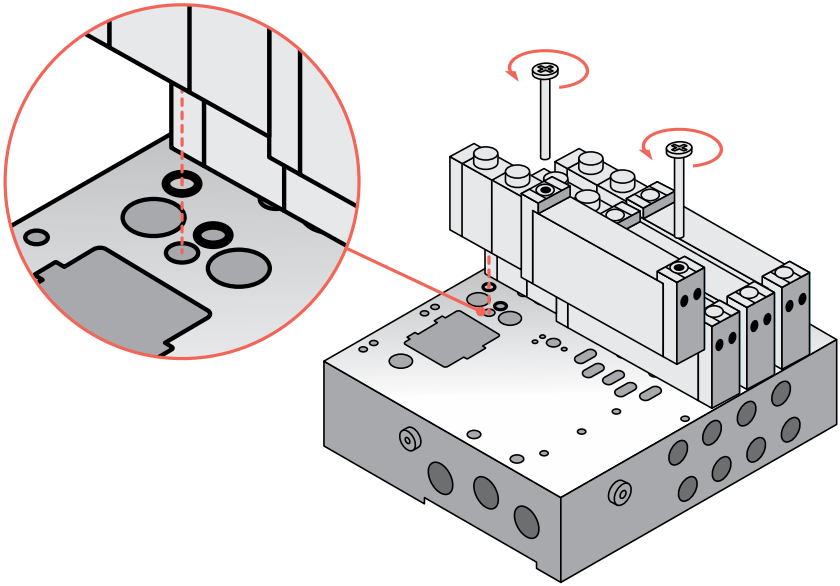


Рисунок 15 - Демонтаж распределителя

2.6 УСТАНОВКА БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ ПНЕВМООСТРОВОМ

Перед установкой на пневмоостров внимательно осмотрите корпусы блоков управления, разъемы, монтажные винты. На блоках не должно быть повреждений и загрязнений, не допустимо попадание влаги в разъемы.

Внимательно осмотрите штыревой разъем на обратной стороне блоков управления, загибы и деформация ножек не допускается (см рисунок 16).

Осмотрите уплотнительную резиновую прокладку на корпусе блока на наличие дефектов (см. рисунок 16).

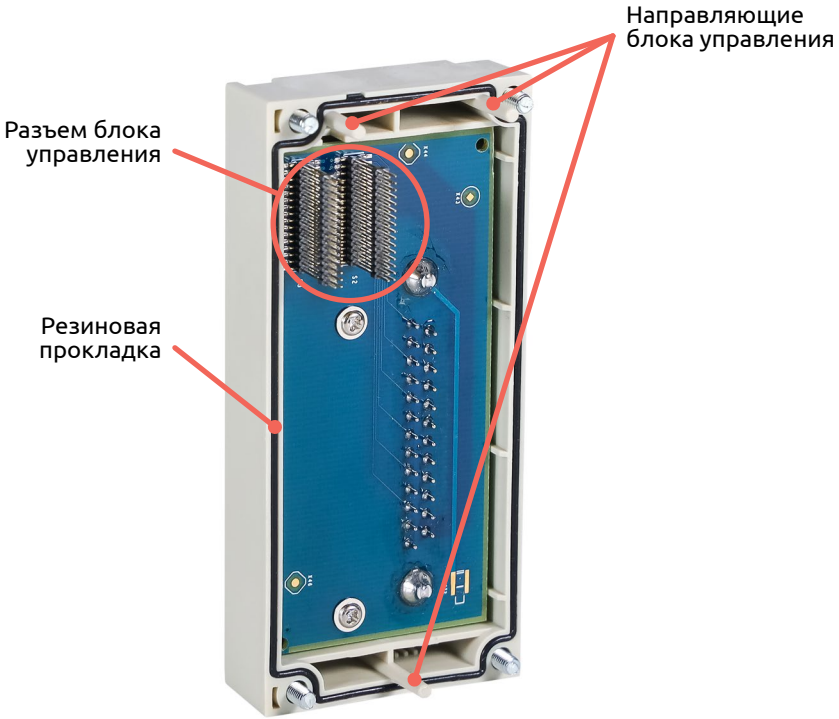


Рисунок 16 - Обратная сторона блока управления пневмоостровом

Осмотрите монтажное место и ответную часть штыревого разъема на основе пневмоострова на наличие загрязнений и посторонних предметов. При необходимости очистите разъемы и прилегающую поверхность (см. рисунок 17).

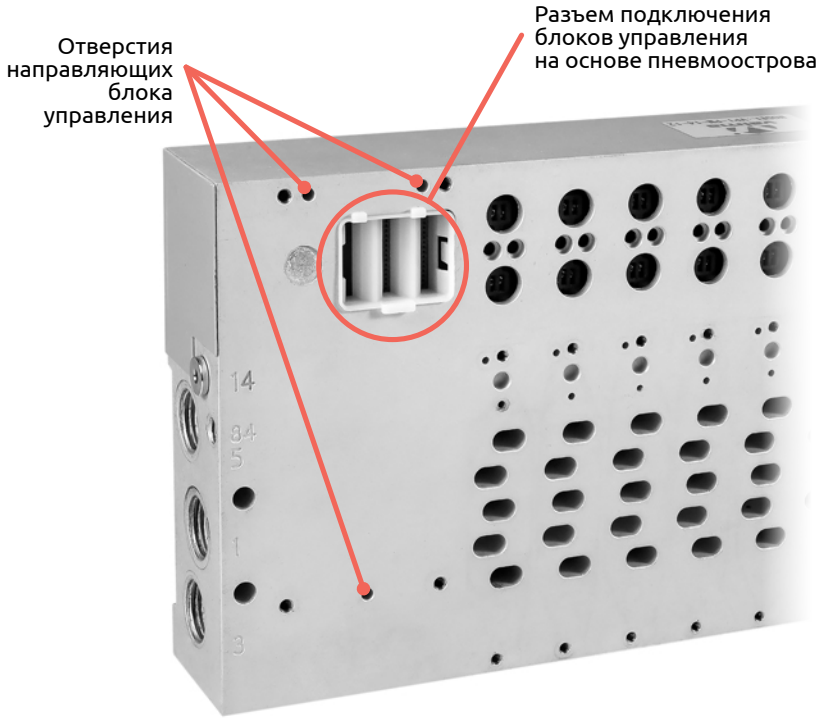


Рисунок 17 - Монтажное место блока управления на основе пневмоострова

Блоки управления серии VPI-EU-xxx (xxx – тип блока управления) имеют одинаковые монтажные размеры и разъемы подключения к основе пневмоострова. Для установки блока управления выполните следующие действия:

- Установите блок VPI-EU-xxx на монтажное место, так чтобы направляющие на корпусе блока совпали с отверстиями на основе пневмоострова и аккуратно без усилия прижмите его.
- Убедитесь, что корпус блока равномерно прижат к плите основы пневмоострова. При неравномерном прижатии снимите блок и осмотрите штыревой разъем на обратной стороне блока.
- Установите монтажные винты из комплекта поставки и затяните их моментом 1 Н*м, соблюдая диагональную очередность. Прилегание блока к основе пневмоострова должно быть равномерным.

ВНИМАНИЕ! *Соблюдайте моменты затяжки крепежных винтов.*

3 МОНТАЖ

Монтаж, демонтаж, подключение, настройка, техническое обслуживание и эксплуатация пневмоостровов должны осуществляться квалифицированными сотрудниками с соблюдением требований данного РЭ и других правил/стандартов/регламентов принятых к исполнению на предприятии.

3.1 МОНТАЖ ПНЕВМООСТРОВА

Монтаж пневмоострова производится через монтажные отверстия (см. рисунок 18) к заранее подготовленному основанию. При проектировании монтажного места необходимо учесть расстояния до стенок монтажного шкафа (при монтаже в шкафу) или рядом стоящего оборудования, чтобы обеспечить подвод без перегибов пневмомагистралей и электрических кабелей.

Монтажное место (плита, шкаф) должны выдерживать без деформации вес пневмоострова.

Допускается горизонтальный и вертикальный монтаж пневмоострова (см. рисунок 19).

Следует выбрать такое место для монтажа, которое обеспечит свободный доступ для периодического осмотра и технического обслуживания.

Момент затяжки используемых при монтаже крепежных винтов, болтов, шпилек должен соответствовать их техническим характеристикам и обеспечивать надежное крепление пневмоострова (без свободного перемещения и без деформации корпуса пневмоострова) к монтажному основанию.

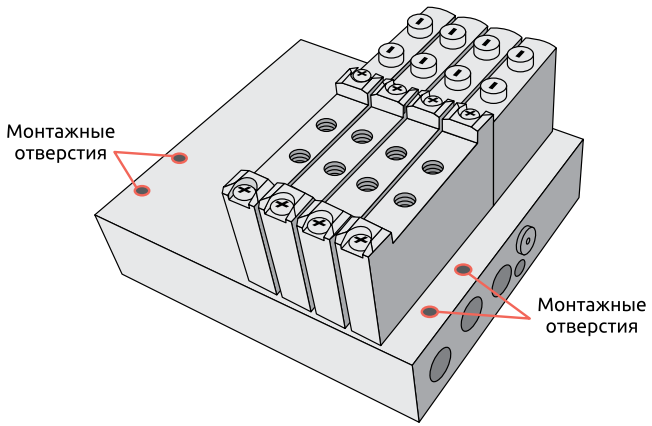


Рисунок 18 - Монтажные отверстия пневмоострова

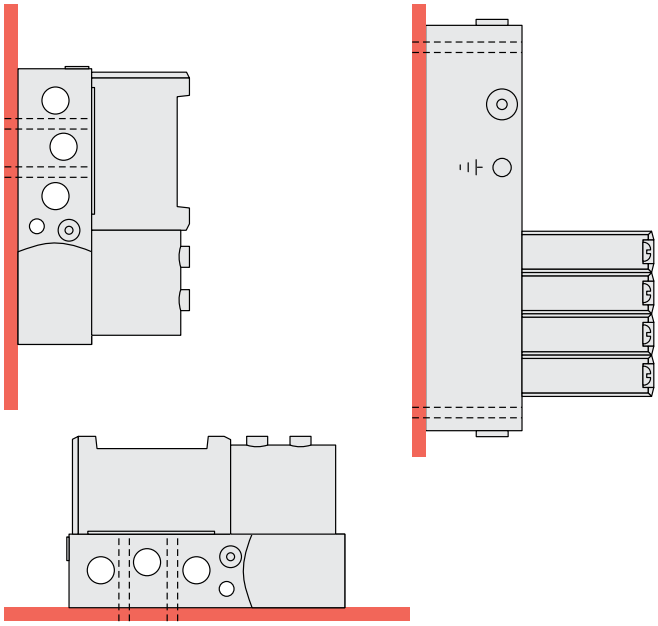


Рисунок 19 - Варианты крепления пневмоострова к монтажному основанию

При выборе места для монтажа пневмоострова следует учитывать наименьший класс защиты оборудования по EN60529/ГОСТ 14254-2015, входящего в его состав. Например, при использовании блока управления пневмоостровом типа MP1 с классом защиты IP54, монтажное место пневмоострова должно соответствовать этому классу.

3.2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

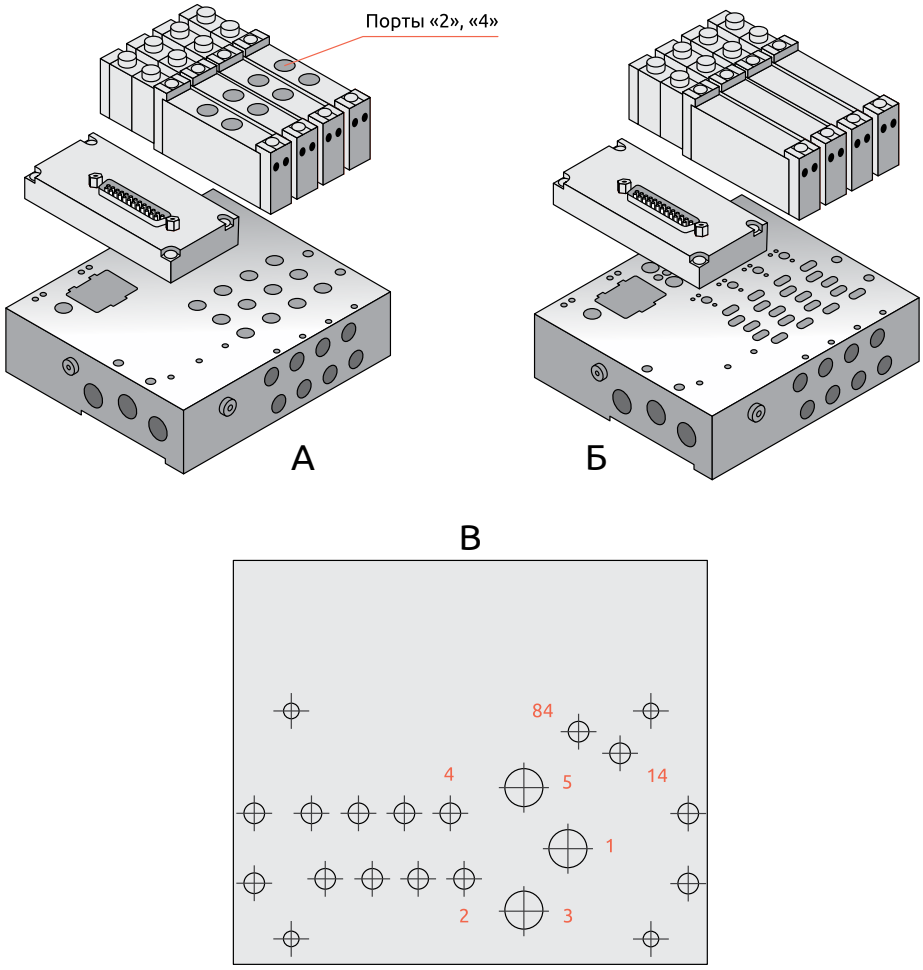


Рисунок 20 - Расположение пневматических портов

Расположение пневматических портов пневмоострова показано на рисунке 20 (А пневмоостров с выходами на распределителях, Б пневмоостров с выходами вниз, В пневмоостров с выходами на обратной стороне). В таблице 9 описано назначение портов.

⚠	*Подключение и отключение пневматических соединений допускается только при отсутствии избыточного давления в той части пневмосистемы с которой производится работа.*

Таблица 9 — Описание пневматических портов пневмоострова

Обозначение	Назначение
1	Входной порт пневмоострова (порт рабочего давления), подключается к магистрали сжатого воздуха
3	Выхлопной порт рабочего давления пневмоострова, предназначен для сброса воздуха в атмосферу (устанавливается глушитель)
5	Выхлопной порт рабочего давления пневмоострова, предназначен для сброса воздуха в атмосферу (устанавливается глушитель)
14	Порт подключения внешнего давления управления, либо установки заглушки при внутреннем давлении управления
84	Выхлопной порт управляющего давления пневмоострова, предназначен для сброса воздуха в атмосферу
2	Выходной порт пневмоострова/распределителя, подключается к потребителю
4	Выходной порт пневмоострова/распределителя, подключается к потребителю

На пневмоостровах типоразмером 10 мм порт «14» имеет дополнительное обозначение «TOP», что означает что этот порт находится выше порта «84» (см. рисунок 21).

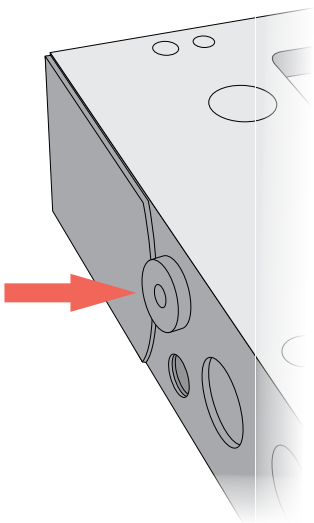


Рисунок 21 - Расположение порта «14» на пневмоостровах типоразмером 10 мм

В пневмоостров допускается подавать только очищенный сжатый воздух, удовлетворяющий требованиям, указанным в таблице 2 – Пневматические характеристики пневмоострова.

3.3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ

3.3.1 Общая информация

Корпус пневмоострова должен быть заземлен. На всех моделях пневмоостровов в нижней части имеется отверстие с резьбой М5 для подключения заземления. Эксплуатация пневмоострова не подключённого к контуру заземления недопустима.

Кабели питания, дискретных сигналов и передачи данных должны быть смонтированы с соблюдением требований к их монтажу.

Положение катушек распределителей на пневмоострове показано на рисунке 22.

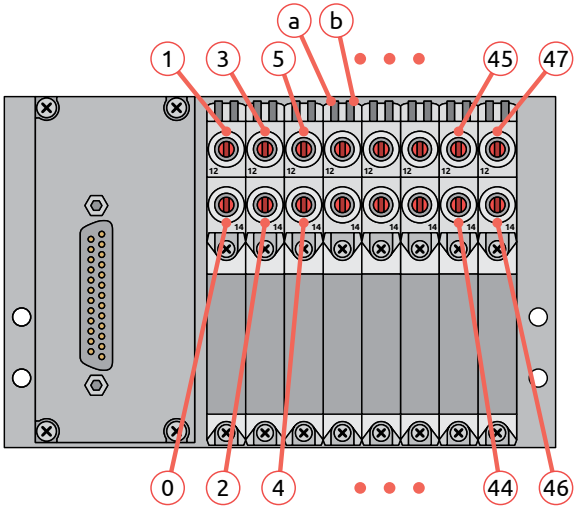


Рисунок 22 - Схема расположения катушек распределителей на пневмоострове

На рисунке 22 имеются следующие обозначения:

- «12», «14» – условное обозначение катушки в соответствии с функциональной схемой распределителя;
- 0...47 – нумерация по порядку катушек распределителей;
- a – индикатор напряжения на катушке «12» распределителя;
- b – индикатор напряжения на катушке «14» распределителя.

Подключение и отключение разъемов электрических соединений допускается только при отсутствии напряжения на контактах ответных частей разъемов.

Подключение проводов и кабелей к ответным частям разъемов допускается только при отсутствии напряжения на токоведущих и токопроводящих частях проводов, кабелей и другого оборудования с которым осуществляется работа.

Монтаж и демонтаж распределителей допускается только при отсутствии напряжения на катушках управления.

3.3.2 Подключение блока управления пневмоостровом VPI-EU-S

ВНИМАНИЕ! *Подключение, отключение разъемов блоков управления выполняйте только при отключенном напряжении питания.*

Для подачи дискретных сигналов управления катушками распределителей, подключите кабель VPI-ZCN-S25-xx или VPI-ZCN-S44-xx (xx - длина кабеля 2,5 или 5 метров) к разъему блока управления и затяните монтажные винты моментом 1 Н*м.

Для выполнения электрических соединений воспользуйтесь схемами на рисунках 23...28 и таблицами 10, 13.

ВНИМАНИЕ! *Контакт 25 разъема Sub-D 25 pin, а также контакты 43 и 44 разъема Sub-D 44 pin - общие (COM), возможное подключение катушек распределителей все PNP (с общим минусом) или все NPN (с общим плюсом).*

Пояснение к схемам на рисунках 23...28:

- *БП-блок питания;*
- *«12» – разъем подключения катушки распределителя (верхний);*
- *«14» – разъем подключения катушки распределителя (нижний);*
- *HL-индикатор подачи напряжения на катушку распределителя;*
- *Адрес контакта: первое число перед делителем – номер монтажного места, второе число в кавычках после делителя – разъем монтажного места. Например, pin2 (1: «12», 24: «14»), означает что второй контакт разъема Sub-D подключен к 1му монтажному месту разъем «12» и к 24-му монтажному месту разъем «14».*

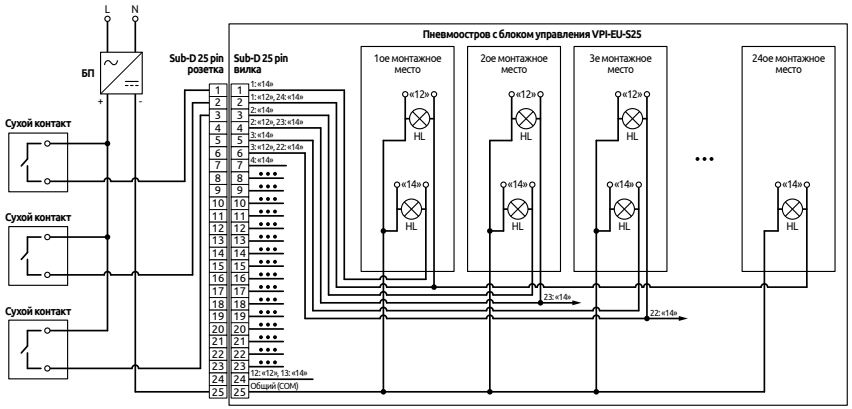


Рисунок 23 - Схема подключения внешнего устройства дискретных сигналов типа «сухой контакт» (релейные устройства) с общим минусом к блоку VPI-EU-S25

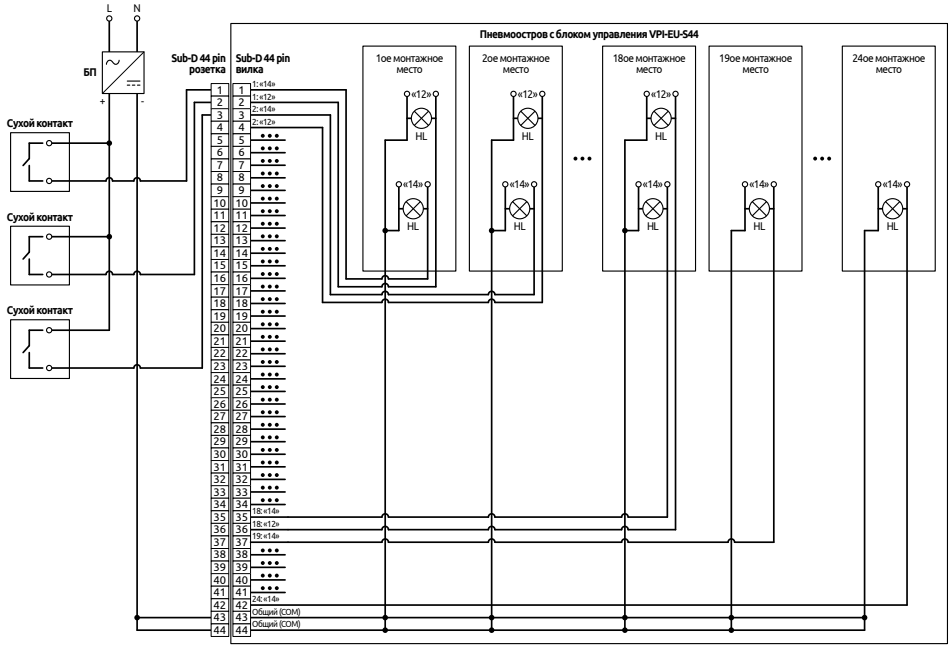


Рисунок 24 - Схема подключения внешнего устройства дискретных сигналов типа «сухой контакт» (релейные устройства) с общим минусом к блоку VPI-EU-S44

Возможно также подключение релейных устройств с общим плюсом. Принципиально схема подключения будет выглядеть также как на рисунке 23, но в отличии от схемы с общим минусом в данном случае на контакт 25 разъема Sub-D будет подаваться «+» источника питания.

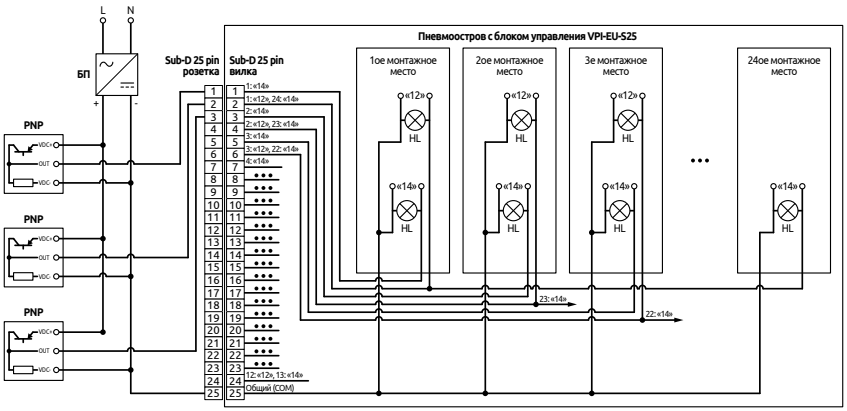


Рисунок 25 - Схема подключения внешнего устройства с транзисторным выходом типа PNP (схема с общим минусом) к блоку VPI-EU-S25

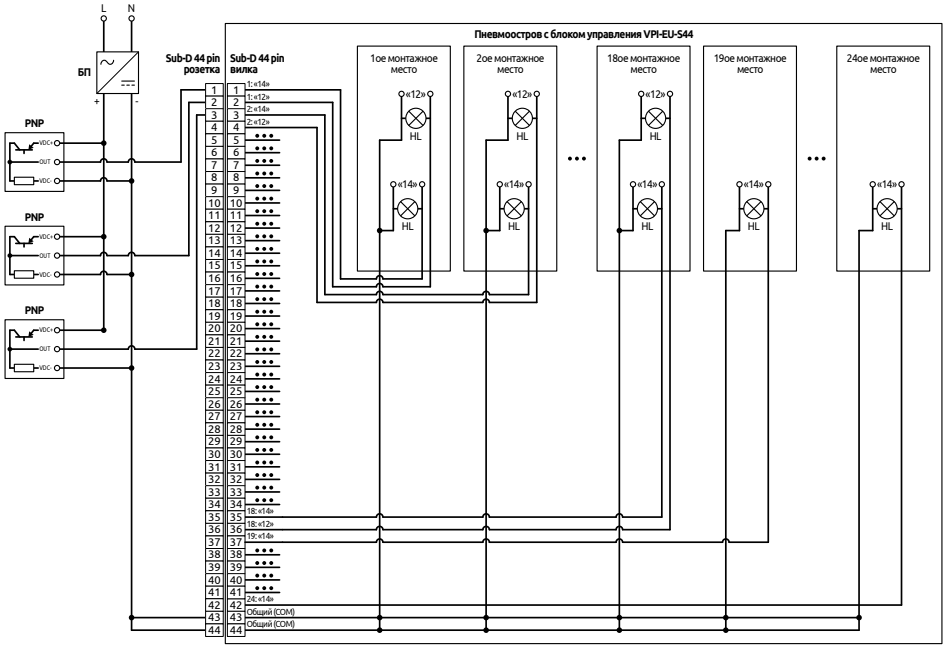


Рисунок 26 - Схема подключения внешнего устройства с транзисторным выходом типа PNP (схема с общим минусом) к блоку VPI-EU-S44

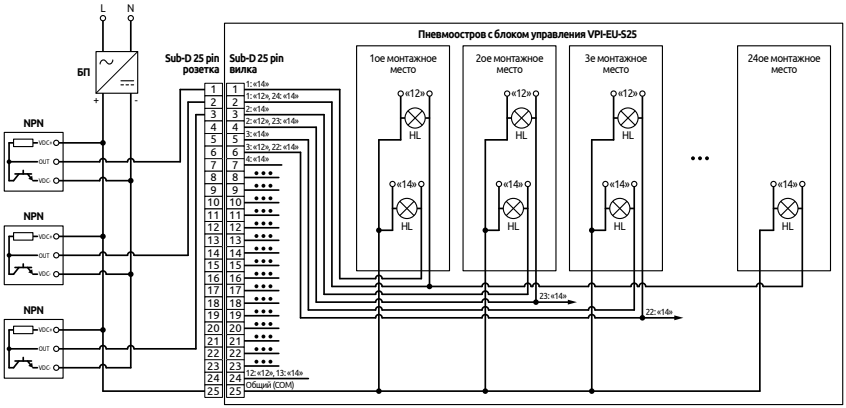


Рисунок 27 - Схема подключения внешнего устройства с транзисторным выходом типа NPN (схема с общим плюсом) к блоку VPI-EU-S25

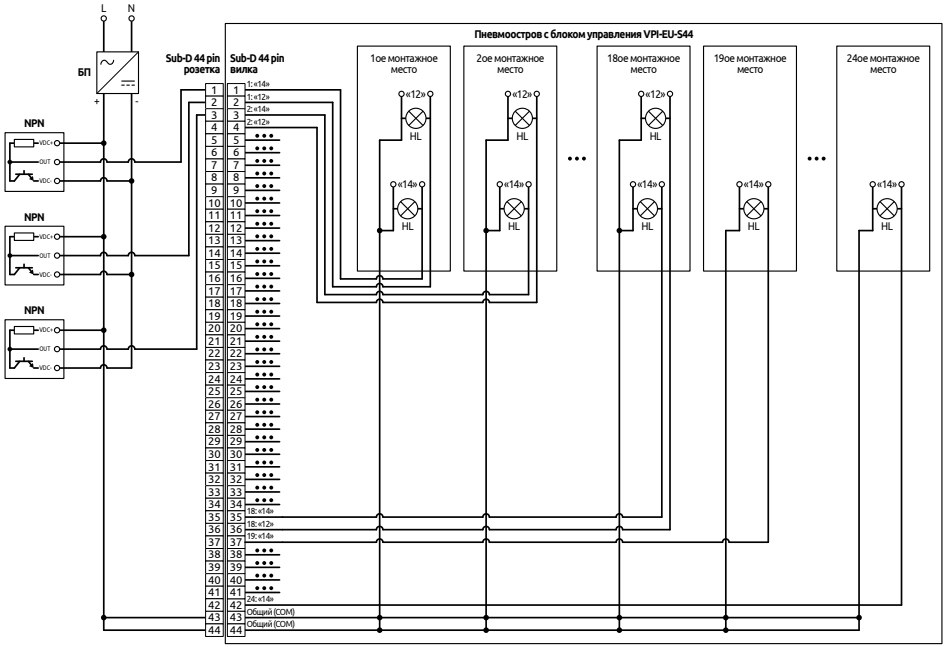


Рисунок 28 - Схема подключения внешнего устройства с транзисторным выходом типа NPN (схема с общим плюсом) к блоку VPI-EU-S44

ВНИМАНИЕ! *Монтажные места распределителей с 13-го по 24-ое для блока управления VPI-EU-S25 и с 19-го по 24-ое для блока управления VPI-EU-S44 имеют возможность подключения катушки только в разъеме «14».*

Таблица 10 — Распиновка разъёма Sub-D 25 pin блока VPI-EU-S25 в соответствии с разъёмами распределителей на основе пневмоострова

Монтажные места		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Контакт разъема Sub-D 25 pin	«12»	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	«14»	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	24	22	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2
Основа пневмоострова на 4 места для распределителей (VPI-xx-xx-4)*																									
Основа пневмоострова на 5 мест для распределителей (VPI-xx-xx-5)*																									
Основа пневмоострова на 6 мест для распределителей (VPI-xx-xx-6)*																									
Основа пневмоострова на 7 мест для распределителей (VPI-xx-xx-7)*																									
Основа пневмоострова на 8 мест для распределителей (VPI-xx-xx-8)*																									
Основа пневмоострова на 9 мест для распределителей (VPI-xx-xx-9)*																									
Основа пневмоострова на 10 мест для распределителей (VPI-xx-xx-10)*																									
Основа пневмоострова на 12 мест для распределителей (VPI-xx-xx-12)*																									
Основа пневмоострова на 16 мест для распределителей (VPI-xx-xx-16)*																									
Основа пневмоострова на 20 мест для распределителей (VPI-xx-xx-20)*																									
Основа пневмоострова на 24 места для распределителей (VPI-xx-xx-24)*																									

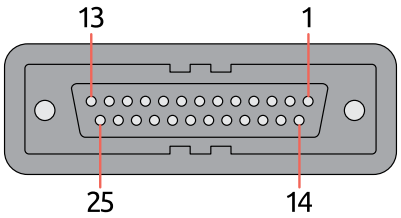
«12», «14» – условное обозначение разъемов распределителей на основе пневмоострова верхний и нижний соответственно.

Таблица 11 — Распиновка разъёма Sub-D 44 pin блока VPI-EU-S44 в соответствии с разъёмами распределителей на основе пневмоострова

Монтажные места		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Контакт разъема Sub-D 44 pin	«12»	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	-	-	-	-	-	-
	«14»	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	38	39	40	41	42
Основа пневмоострова на 4 места для распределителей (VPI-xx-xx-4)*																									
Основа пневмоострова на 5 мест для распределителей (VPI-xx-xx-5)*																									
Основа пневмоострова на 6 мест для распределителей (VPI-xx-xx-6)*																									
Основа пневмоострова на 7 мест для распределителей (VPI-xx-xx-7)*																									
Основа пневмоострова на 8 мест для распределителей (VPI-xx-xx-8)*																									
Основа пневмоострова на 9 мест для распределителей (VPI-xx-xx-9)*																									
Основа пневмоострова на 10 мест для распределителей (VPI-xx-xx-10)*																									
Основа пневмоострова на 12 мест для распределителей (VPI-xx-xx-12)*																									
Основа пневмоострова на 16 мест для распределителей (VPI-xx-xx-16)*																									
Основа пневмоострова на 20 мест для распределителей (VPI-xx-xx-20)*																									
Основа пневмоострова на 24 места для распределителей (VPI-xx-xx-24)*																									

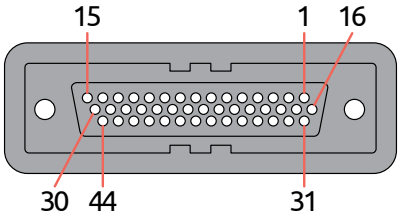
«12», «14» – условное обозначение разъемов распределителей на основе пневмоострова верхний и нижний соответственно.

Таблица 12 — Распиновка контактов кабеля VPI-ZCN-S25-xx



№ контакта	Цвет провода	№ контакта	Цвет провода
1	Белый	13	Белый с зеленой полосой
2	Коричневый	14	Коричневый с зеленой полосой
3	Зеленый	15	Белый с желтой полосой
4	Желтый	16	Желтый с коричневой полосой
5	Серый	17	Белый с серой полосой
6	Розовый	18	Серый с коричневой полосой
7	Синий	19	Белый с розовой полосой
8	Красный	20	Розовый с коричневой полосой
9	Черный	21	Белый с синей полосой
10	Фиолетовый	22	Коричневый с синей полосой
11	Серый с розовой полосой	23	Белый с красной полосой
12	Красный с синей полосой	24	Коричневый с красной полосой
		25 (COM)	Белый с черной полосой

Таблица 13 — Распиновка контактов кабеля VPI-ZCN-S44-xx



№ контакта	Цвет провода
1	Белый (1 черная полоса)
2	Белый (1 черная короткая отметка)
3	Белый (2 черных коротких отметки)
4	Белый (3 черных коротких отметки)
5	Белый (4 черных коротких отметки)
6	Белый (1 красная полоса)
7	Белый (1 красная короткая отметка)
8	Белый (2 красных коротких отметки)

9	Белый (3 красных коротких отметки)
10	Белый (4 красных коротких отметки)
11	Серый (1 черная полоса)
12	Серый (1 черная короткая отметка)
13	Серый (2 черных коротких отметки)
14	Серый (3 черных коротких отметки)
15	Серый (4 черных коротких отметки)
16	Серый (1 красная полоса)
17	Серый (1 красная короткая отметка)
18	Серый (2 красных коротких отметки)
19	Серый (3 красных коротких отметки)
20	Серый (4 красных коротких отметки)
21	Желтый (1 черная полоса)
22	Желтый (1 черная короткая отметка)
23	Желтый (2 черных коротких отметки)
24	Желтый (3 черных коротких отметки)
25	Желтый (4 черных коротких отметки)
26	Желтый (1 красная полоса)
27	Желтый (1 красная короткая отметка)
28	Желтый (2 красных коротких отметки)
29	Желтый (3 красных коротких отметки)
30	Желтый (4 красных коротких отметки)
31	Красный (1 черная полоса)
32	Красный (1 черная короткая отметка)
33	Красный (2 черных коротких отметки)
34	Красный (3 черных коротких отметки)
35	Красный (4 черных коротких отметки)
36	Красный (1 красная полоса)
37	Красный (1 красная короткая отметка)
38	Красный (2 красных коротких отметки)
39	Красный (3 красных коротких отметки)
40	Красный (4 красных коротких отметки)
41	Фиолетовый (1 черная короткая отметка)
42	Фиолетовый (2 черных коротких отметки)
43 (COM)	Фиолетовый (3 черных коротких отметки)
44 (COM)	Фиолетовый (4 черных коротких отметки)

Во избежание выхода из строя оборудования используйте только оригинальный кабель VPI-ZCN-S для подключения блоков VPI-EU-S25 и VPI-EU-S44.

При монтаже кабеля VPI-ZCN-S не допускать перегибов и исключить возможность перетирания оболочки. При прокладке учесть минимальный радиус изгиба кабеля (см. рисунок 29).

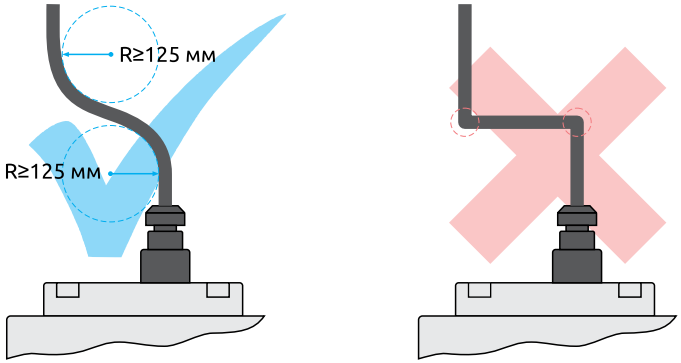


Рисунок 29 - Монтаж кабеля VPI-ZCN-S

При необходимости для наиболее удобного варианта монтажа кабеля, корпус разъема на кабеле можно развернуть, для этого необходимо выполнить следующие действия:

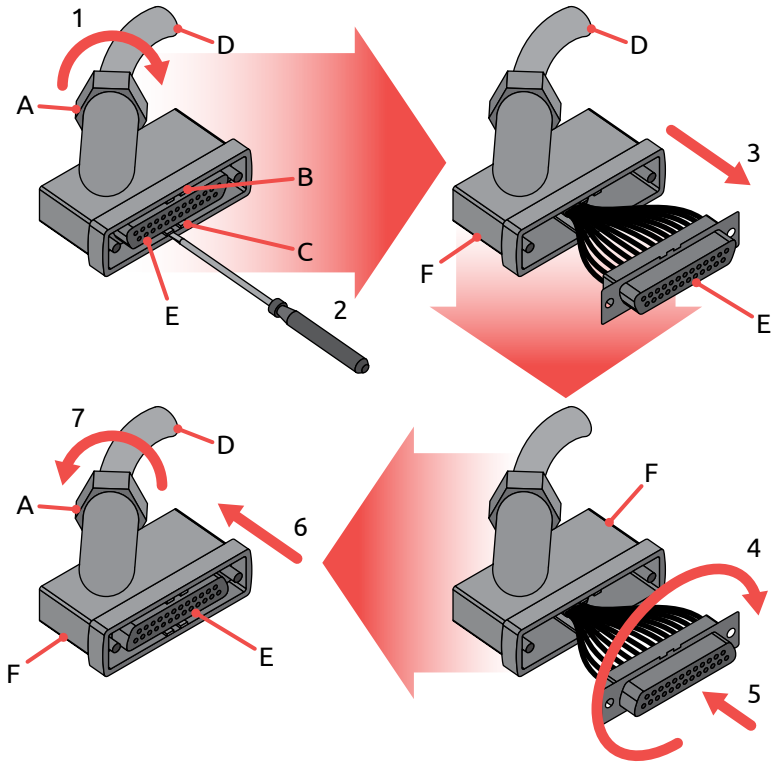


Рисунок 30 - Разворот корпуса разъема кабеля VPI-ZCN-S

1) Открутить гайку (A) сальника на корпусе разъема (F);
2) С помощью отвертки извлечь фиксаторы гнездового разъема (E) из корпуса в точках (B) и (C);
3) Протолкнуть кабель (D) пока гнездовой разъем (E) не выйдет из корпуса (F) (во избежание повреждения проводов не тянуть за гнездовой разъем);
4) Повернуть корпус (F) на 180°;
5) Аккуратно затянуть назад кабель (D) и гнездовой разъем (E) в корпус (F) до касания фиксаторов (B) и (C);
6) Аккуратно толкнуть гнездовой разъем (E) рукой в корпус (F) до защелкивания фиксаторов;
7) Собрать в обратной последовательности, затянуть гайку (A) сальника моментом 3 Н*м ± 20 %.

3.3.3 Электрическое подключение блока VPI-EU-MP1

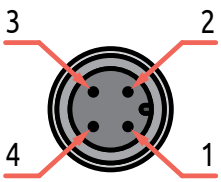
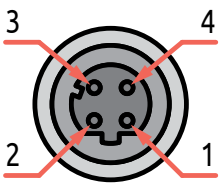
ВНИМАНИЕ! *Подключение, отключение разъемов блоков управления выполняйте только при отключенном напряжении питания.*

Подключение питания блока VPI-EU-MP1 и катушек распределителей выполните кабелем с разъемом M12-A 4 pin (или 5 pin) розетка.

Подключение блока управления к ПЛК выполните с помощью кабеля с разъемом M12-D 4 pin вилка. ПЛК должен быть подключен к разъему (IN) блока управления. Для подключения используйте экранированную витую пару STP либо FTP (категории не ниже CAT5, CAT5e), соответствующая IEEE 802.3.

Распиновка контактов разъема питания (PWR) и разъемов обмена данными (OUT/IN) блока VPI-EU-MP1 представлена в таблице 14.

Таблица 14 — Распиновка разъемов блока управления VPI-EU-MP1

Разъем питания (PWR) M12-A 4 pin вилка			
	**№ контакта**	**Назначение**	
	1	UA	Питание катушек распределителей (+)
	2	GND	Питание катушек распределителей (-)
	3	US	Питание блока управления (+)
	4	GND	Питание блока управления (-)
Разъемы обмена данными (OUT/IN) M12-D 4 pin розетка			
	**№ контакта**	**Назначение**	
	1	Tx+	Отправка данных (+)
	2	Rx+	Получение данных (+)
	3	Tx-	Отправка данных (-)
	4	Rx-	Получение данных (-)

Питание катушек распределителей и блока управления может осуществляться от одного БП 24 В DC, соответствующей мощности.

3.3.4 Электрическое подключение блока VPI-EU-MR

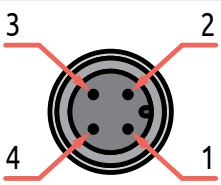
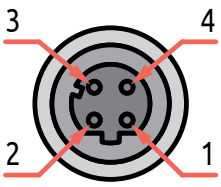
ВНИМАНИЕ! *Подключение, отключение разъемов блоков управления выполняйте только при отключенном напряжении питания.*

Подключение питания блока VPI-EU-MR и катушек распределителей выполните кабелем с разъемом M12-A 4 pin розетка.

Подключение блока управления к ПЛК выполните с помощью кабеля с разъемом M12-D 4 pin вилка. ПЛК должен быть подключен к разъему (IN) блока управления. Используемый кабель должен соответствовать техническим характеристикам, указанным в п. 1.4.

Распиновка контактов разъема питания (PWR) и разъемов обмена данными (OUT/IN) блока VPI-EU-MR представлена в таблице 15.

Таблица 15 — Распиновка разъемов блока управления VPI-EU-MR

Разъем питания (PWR) M12-A 4 pin вилка			
	**№ контакта**	**Назначение**	
	1	UA	Питание катушек распределителей (+)
	2	GND	Питание катушек распределителей (-)
	3	US	Питание блока управления (+)
	4	GND	Питание блока управления (-)
Разъемы обмена данными (OUT/IN) M12-D 4 pin розетка			
	**№ контакта**	**Назначение**	
	1		
	2	RS485-A	Прием/передача RS-485 линия A
	3		
	4	RS485-B	Прием/передача RS-485 линия B

Питание катушек распределителей и блока управления может осуществляться от одного БП 24 В DC, соответствующей мощности.

3.3.5 Электрическое подключение блока VPI-EU-PB

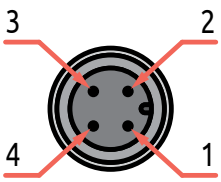
ВНИМАНИЕ! *Подключение, отключение разъемов блоков управления выполняйте только при отключенном напряжении питания.*

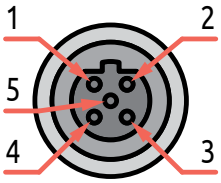
Подключение питания блока VPI-EU-PB и катушек распределителей выполните кабелем с разъемом M12-A 4 pin розетка

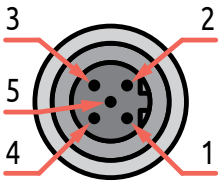
Подключение блока управления к ПЛК выполните с помощью кабеля с разъемом M12-B 5 pin розетка. ПЛК должен быть подключен к разъему (BUS IN) блока управления. Используемый кабель должен соответствовать техническим характеристикам, указанным в п. 1.4.

Распиновка контактов разъема питания (PWR), разъемов обмена данными (BUS IN) и (BUS OUT) блока VPI-EU-PB представлена в таблице 16.

Таблица 16 — Распиновка разъемов блока управления VPI-EU-PB

Разъем питания (PWR) M12-A 4 pin вилка			
	**№ контакта**	**Назначение**	
	1	UA	Питание катушек распределителей (+)
	2	GND	Питание катушек распределителей (-)
	3	US	Питание блока управления (+)
	4	GND	Питание блока управления (-)

Разъемы обмена данными (Profibus OUT) M12-B 5 pin розетка			
	**№ контакта**	**Назначение**	
	1	VP	Напряжение питания +5 В
	2	RxD/TxD-N	Прием/передача линия A
	3	DGND-	Общий провод передачи данных
	4	RxD/TxD-P	Прием/передача линия B
	5	—	—

Разъемы обмена данными (Profibus IN) M12-B 5 pin вилка			
	**№ контакта**	**Назначение**	
	1	—	—
	2	RxD/TxD-N	Прием/передача линия A
	3	—	—
	4	RxD/TxD-P	Прием/передача линия B
	5	—	—

Питание катушек распределителей и блока управления может осуществляться от одного БП 24 В DC, соответствующей мощности.

3.3.6 Методики расчета мощности блоков питания (БП)

Подключаемый к пневмоострову блок питания должен соответствовать характеристикам, указанным в таблице 1 настоящего РЭ. Для подбора мощности блока питания воспользуйтесь одной из представленных ниже методик.

Методика подбора БП по максимальному числу устанавливаемых распределителей

Для расчета воспользуйтесь формулой:

$$W_{БП}=(W_Б+W_р)\times k$$, где

$W_{БП}$ – расчетная мощность блока питания, Вт;
$W_Б$ – расчетная мощность блока управления пневмоострова, Вт;
$W_р$ – суммарная мощность катушек распределителей, Вт;
k – коэффициент запаса равный 1,2.

Пример расчета для пневмоострова с блоком управления VPI-EU-MP1 и двенадцатью бистабильными распределителями. Для расчета потребляемой мощности блока управления, в расчете используем его стартовый ток ($I_{старт}$) равный 0,2 А напряжение источника питания ($U_{БП}$) равным 24 В. Вычислим потребляемую мощность блока управления пневмоостровом:

$$W_Б=I_{старт}\times U_{БП}=0{,}2\times 24=4{,}8\ Вт$$

Суммарная мощность катушек распределителей ($W_р$) равна 24 Вт (12 распределителей с двумя катушками, мощность одной катушки 1 Вт).

Вычислим расчетную мощность источника питания:

$$W_{БП}=(W_Б+W_р)\times k=(4{,}8+24)\times 1{,}2=57{,}6\ Вт$$

При выборе источника питания расчетное значение округляем в большую сторону. Например, при $W_{БП}$=57,6 Вт, используем источник питания мощностью 60 Вт.

Методика подбора БП по максимальному числу одновременно включенных распределителей

Для расчета воспользуемся формулой:

$$W_{БП}=(W_Б+W_р)\times k$$, где

$W_{БП}$ – расчетная мощность блока питания, Вт;
$W_Б$ – расчетная мощность блока управления пневмоострова, Вт;
$W_р$ – суммарная мощность одновременно включенных катушек распределителей, Вт;
k – коэффициент запаса равный 1,2.

Для расчета суммарной мощности катушек распределителей, необходимо проанализировать алгоритм работы пневмоострова и определить максимальное количество включенных одновременно катушек.

Используя данную методику расчета, важно учитывать состояние безопасности блока управления пневмоостровом при потере связи с ПЛК. Настройка состояния безопасности, при данной методике расчета, должна быть выполнена вводом кода DIP-переключателя 000 или 002, подробнее см. п 4.1.4, Настройка блока управления пневмоостровом для подключения к ПЛК закончена. Теперь можно соединить блок управления и ПЛК кабелем связи и перейти к настройке соединения в среде ПЛК.

Пример расчета для пневмоострова с блоком управления VPI-EU-MP1 и двенадцатью бистабильными распределителями. Примем потребляемую мощность блока управления пневмоостровом $W_б$=4,8 Вт.

Проведя анализ алгоритма работы пневмоострова выясним, что максимально возможное количество одновременно включенных катушек распределителей равно восьми (мощность одной катушки 1 Вт), соответственно $W_р$=8 Вт.

Вычислим расчетную мощность источника питания:

$$W_{бп}=(W_б+W_р)\times k=(4,8+8)\times 1,2=15,4\ Вт$$

При выборе источника питания расчетное значение округляем в большую сторону. Например, при $W_{бп}$=15,4 Вт, используем источник питания мощностью 20 Вт.

4 НАСТРОЙКА

4.1 НАСТРОЙКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ПЛК БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ VPI-EU-MP1

4.1.1 Описание органов управления и индикации

В таблице 17 представлены коды DIP-переключателей и параметры световой индикации для различных протоколов обмена данными.

Таблица 17 — Код DIP-переключателей X100, X10, X1 для переключения между протоколами

X100	X10	X1	Протокол связи	LED индикация (PT) на лицевой панели блока
0-2	0-9	0-9	Ethernet/IP	Зеленый (светится)
3	0	0	Profinet	Оранжевый (светится)
4	0	0	EtherCAT	Синий (светится)

В таблице 18 представлена LED-индикация лицевой панели блока управления во время работы и в аварийных ситуациях.

Таблица 18 — LED-индикация блока управления VPI-EU-MP1

Обозначение на блоке VPI-EU-MP1	Световая индикация	Расшифровка состояния
PT	Зеленый (светится)	Тип протокола Ethernet/IP
	Оранжевый (светится)	Тип протокола Profinet
	Синий (светится)	Тип протокола EtherCAT
X1	Зеленый (светится)	Устройство работает нормально
	Зеленый (мигающий)	Режим настройки устройства либо ПЛК не запущен
	Зеленый-красный (попеременно мигающий)	Самотестирование: устройство проходит проверку при подаче напряжения питания
	Красный (мигающий)	Сбой (устранимый)
	Красный (светится)	Сбой (не устранимый)
	Не светится	Нет питания блока управления
X2	Зеленый (светится)	Установлено соединение
	Зеленый (мигающий)	Соединение не установлено
	Зеленый-красный (попеременно мигающий)	Самотестирование: устройство проходит проверку при подаче напряжения питания
	Красный (мигающий)	Соединение разорвано
	Красный (светится)	Повторяющийся IP
	Не светится	Нет питания блока управления или нет IP-адреса

L/A1	Зеленый (светится)	Устройство (IN) подключено к Ethernet
	Желтый (мигающий)	Устройство (IN) принимает/передает данные Ethernet
	Не светится	Устройство (IN) не подключено к Ethernet
L/A2	Зеленый (светится)	Устройство (OUT) подключено к Ethernet
	Желтый (мигающий)	Устройство (OUT) принимает/передает данные Ethernet
	Не светится	Устройство (OUT) не подключено к Ethernet
US	Зеленый (светится)	Напряжение питания блока управления в норме
	Зеленый (мигающий)	Низкое напряжение питания блока управления (<18 В)
UA	Зеленый (светится)	Напряжение питания катушек распределителей в норме
	Зеленый (мигающий)	Низкое напряжение питания катушек распределителей (<18 В)
	Красный (светится)	Аварийное напряжение питания катушек распределителей (<11 В)

Расшифровка значений DIP-переключателей: X100-разряд сотен, X10-разряд десятков, X1-разряд единиц. Например, число 123 при наборе его DIP-переключателями будет выглядеть следующим образом: X100=1, X10=2, X1=3.

Перед настройкой и подключением к ПЛК необходимо выполнить все электрические подключения, указанные в п. 3.3. Кабели обмена данными могут быть отключены от разъемов IN и OUT. Подключите кабель питания к разъему PWR блока управления пневмоостровом. Откройте защитную крышку DIP-переключателей и следуйте инструкциям ниже.

4.1.2 Переключение протоколов и подключение к ПЛК

Для переключения протоколов связи необходимо пользоваться кодом 900. Каждый раз перед переключением протокола необходимо вводить этот код для того, чтобы блок управления пневмоостровом перешел в режим настройки.

1) Отключить напряжение питания блока управления.
2) При отключенном питании блока VPI-EU-MP1 шлицевой отверткой вращая DIP-переключатели набрать код 900.
3) Включить питание блока управления подождать не менее 5 секунд, либо пока не засветится индикатор PT на лицевой панели блока управления.
4) Отключить питание блока VPI-EU-MP1. Вращая DIP-переключатели ввести значения X100=…, X10=..., X1=... для используемого прокола, согласно таблице 17.

a. Для протокола Ethernet/IP код введенный DIP-переключателями соответствует последним трем цифрам IP-адреса 192.168.1.X100 X10 X1;

Например, для IP-адреса устройства 192.168.1.123 X100=1, X10=2, X1=3 (см. рисунок 31).

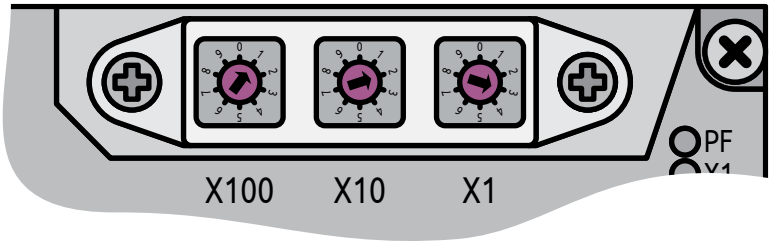


Рисунок 31 - IP-адрес устройства 192.168.1.123

b. Для протокола Profinet набрать код 300;

c. Для протокола EtherCAT набрать код 400.

5) Включить питание блока управления, LED-индикатор PT засветится соответствующим выбранному протоколу цветом (см. таблицу 17).

Настройка блока управления пневмоостровом для подключения к ПЛК закончена. Теперь можно соединить блок управления и ПЛК кабелем связи и перейти к настройке соединения в среде ПЛК.

Если настройка соединения с ПЛК выполнена корректно, то на блоке управления появится соответствующая индикация обмена данных (см. таблицу 18).

Для добавления в среду программирования ПЛК информации о слейв-устройстве (блоке управления VPI-EU-MP1) загрузите с сайта www.kipservis.ru файл конфигурации. Файл конфигурации определяет какое именно устройство подключено к среде программирования и какими ресурсами оно обладает.

Для соотнесения входных и выходных данных с физическим положением катушек распределителей воспользуйтесь таблицами 19, 20. На рисунке 22 п. 3.3.1 показано положение катушек распределителей на пневмоострове.

Входные данные – это данные, которые поступают к ПЛК от блока управления пневмоостровом.

Выходные данные – это данные, которые отправляет ПЛК в блок управления пневмоостровом.

Таблица 19 — Входные данные для протоколов Ethernet/IP, Profinet, EtherCAT

Байт	Бит								Значение
	7	6	5	4	3	2	1	0	
0				Высокое напряжение блока управления	Высокое напряжение катушек	Контроль температуры блока управления (Лог.0 –норма)	Низкое напряжение блока управления	Низкое напряжение катушек	Лог.0 нет Лог.1 есть
1	7	6	5	4	3	2	1	0	Короткое замыкание катушки Лог.0 нет Лог.1 есть
2	15	14	13	12	11	10	9	8	
3	23	22	21	20	19	18	17	16	
4	31	30	29	28	27	26	25	24	
5	39	38	37	36	35	34	33	32	
6	47	46	45	44	43	42	41	40	
7	7	6	5	4	3	2	1	0	Обрыв цепи катушки Лог.0 нет Лог.1 есть
8	15	14	13	12	11	10	9	8	
9	23	22	21	20	19	18	17	16	
10	31	30	29	28	27	26	25	24	
11	39	38	37	36	35	34	33	32	
12	47	46	45	44	43	42	41	40	

– Порядковый номер катушки распределителя (см. рисунок 22 п. 3.3.1)

Таблица 20 — Выходные данные для протоколов Ethernet/IP, Profinet, EtherCAT

Байт	Бит								Значение
	7	6	5	4	3	2	1	0	
0	7	6	5	4	3	2	1	0	Питание катушки Лог.0 нет Лог.1 есть
1	15	14	13	12	11	10	9	8	
2	23	22	21	20	19	18	17	16	
3	31	30	29	28	27	26	25	24	
4	39	38	37	36	35	34	33	32	
5	47	46	45	44	43	42	41	40	
6	Для сброса неисправностей при обрыве или коротком замыкании катушки записать 0x5A а затем 0xA5 в течение 400 мс								

– Порядковый номер катушки распределителя (см. рисунок 22 п. 3.3.1)

4.1.3 Настройка адреса узла слейв-устройства при использовании протокола EtherCAT

Адреса слейв-устройств при подключении по шине EtherCAT присваиваются автоматически и не требуют дополнительной настройки. Однако, при подключении блока управления к имеющейся на предприятии сети EtherCAT, может возникнуть необходимость ручной установки адреса узла слейв-устройства. Для изменения адреса узла можно воспользоваться DIP-переключателями блока управления пневмоострова, либо выполнить настройку в среде программирования ПЛК. Для изменения адреса узла слейв-устройства с помощью DIP-переключателей выполните следующие шаги:

1) Отключить напряжение питания блока управления.
2) При отключенном питании блока VPI-EU-MP1 переключится на протокол EtherCAT и ввести адрес узла (максимальное значение 99).

Например, (X100=4, X10=1, X1=1), адрес узла устройства при вводе этого кода будет установлен как 11.

3) Включить питание блока управления, подождать 30 секунд пока индикатор PT засветится соответствующим выбранному протоколу цветом. Адрес узла слейв-устройства настроен.

4.1.4 Настройка состояния безопасности при потере связи с ПЛК

Для настройки состояния катушек распределителей при потере связи блока управления VPI-EU-MP1 с ПЛК выполните следующие действия:

1) Отключить напряжение питания блока управления.
2) При отключенном питании блока VPI-EU-MP1 шлицевой отверткой вращая DIP-переключатели набрать код 950.
3) Включить питание блока VPI-EU-MP1, подождать пока не засветится зеленый мигающий LED-индикатор PT.
4) Не выключая питание блока управления ввести один из кодов, для требуемого состояния распределителей:

   000 – катушки всех распределителей выключены при потере связи с ПЛК;

   001 – катушки всех распределителей включены при потере связи с ПЛК;

   002 – удержание последнего состояния (катушки распределителей останутся включенными согласно записанной в ПЛК логике).
5) После окончания ввода одного из выбранных кодов выждать 5 секунд и отключить питание блока.
6) При отключенном питании блока VPI-EU-MP1 ввести код IP-адреса устройства для протокола Ethernet/IP или соответствующий код для протоколов Profinet либо EtherCAT (см. таблицу 17).

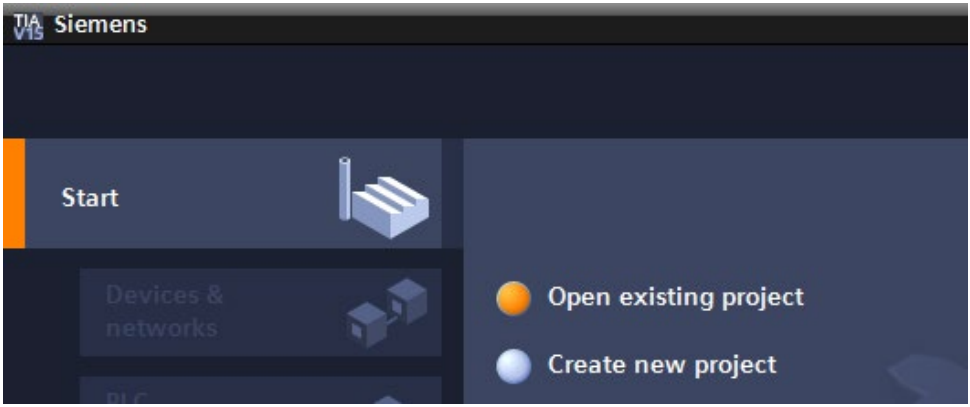
Изменить настройку состояния безопасности можно и во время эксплуатации

4.2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ПЛК НА ПРИМЕРЕ TIA PORTAL V.15 ПО ПРОТОКОЛУ PROFINET

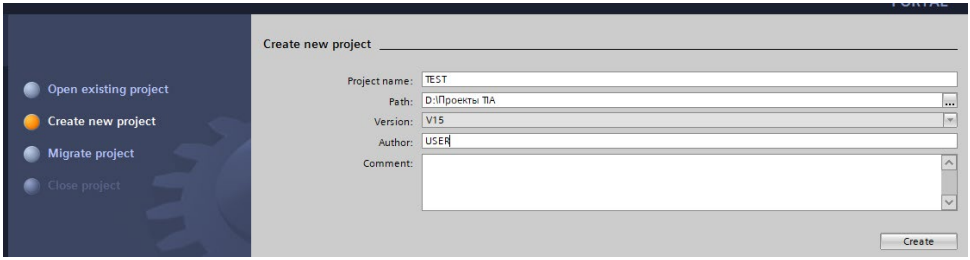
Подключение по протоколу Profinet рассмотрим на примере контроллера S7-1200 CPU1212C AC/DC/Rly компании Siemens, программируемого в среде TIA Portal v.15.

Блок управления VPI-EU-MP1, установленный на пневмоостров VPI-M14-PFN-12R пневмоостровом переключим на протокол Profinet (см. п. 4.1.2).

Соединим ПЛК с компьютером в локальную сеть и подключим к нему питание. Откроем программу TIA Portal V15. В открывшемся окне стартового меню выберем «Create new project» (создать новый проект).



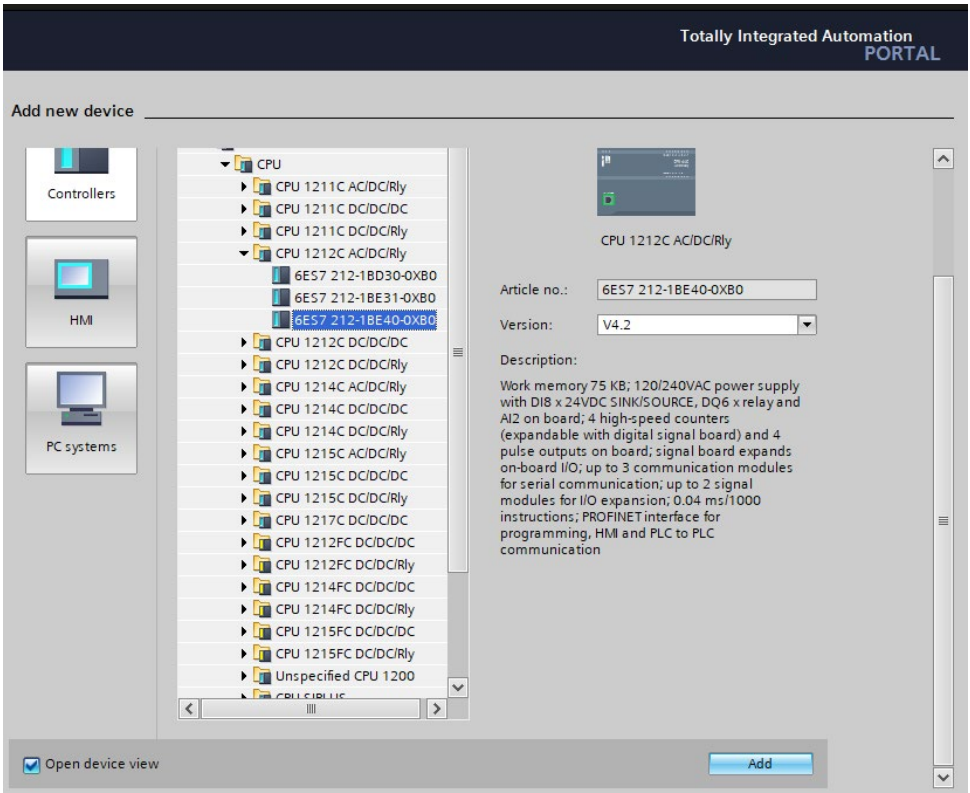
Ведем имя нашего проекта, например, TEST. И нажмем кнопку «Create» (создать).



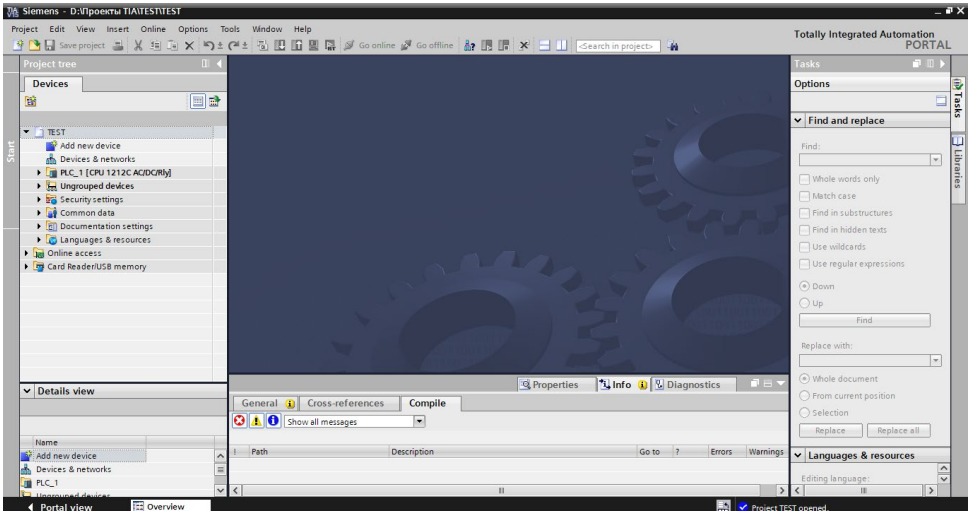
В открывшемся окне проекта выберем вкладку «Devices & networks» (устройства и сети) и нажмем «Add new device» (добавить новое устройство).



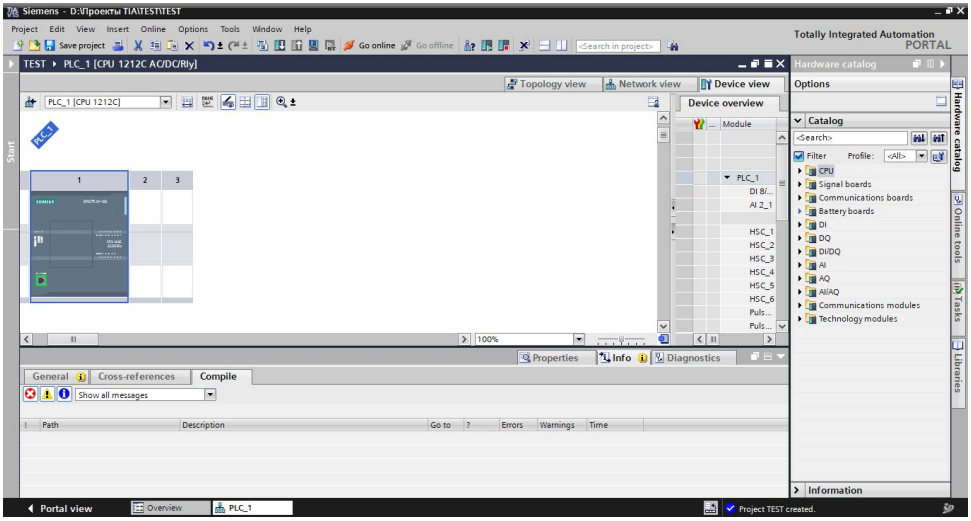
В открывшемся меню устройств выберем наш ПЛК и нажмем кнопку «Add» (добавить).



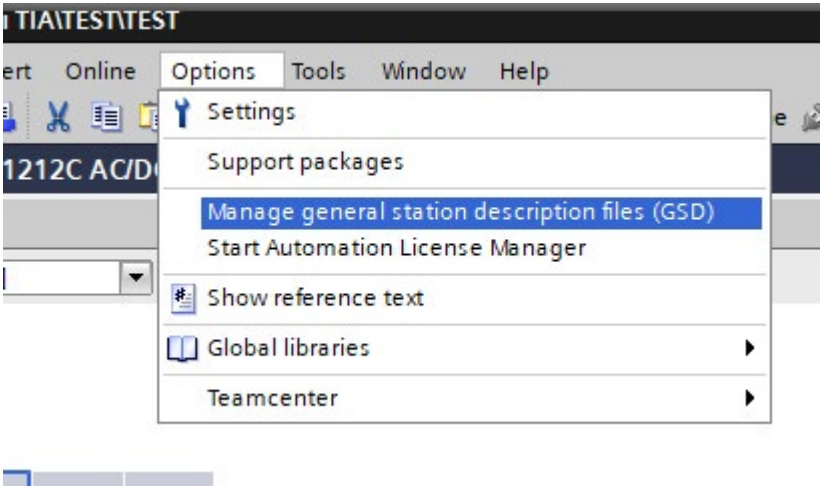
Перед нами откроется окно программы с проектом. Слева в окне «Project tree» (Дерево проекта) можно увидеть выбранный ПЛК.



Слева в окне «Project tree» (Дерево проекта) дважды кликнем по вкладке «Devices & networks». В открывшемся окне видим выбранный нами контроллер.

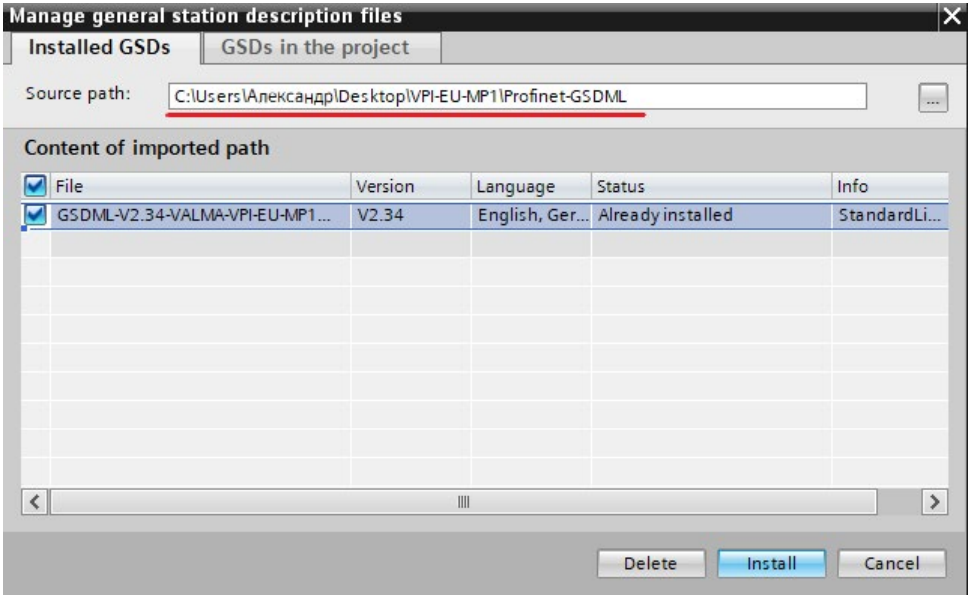


Для того чтобы добавить в среду программирования информацию о блоке VPI-EU-MP1, в верхней части выберем вкладку «Options» (Настройки) и перейдем к менеджеру файлов конфигурации выбрав пункт «Manage general station description files (GSD)».



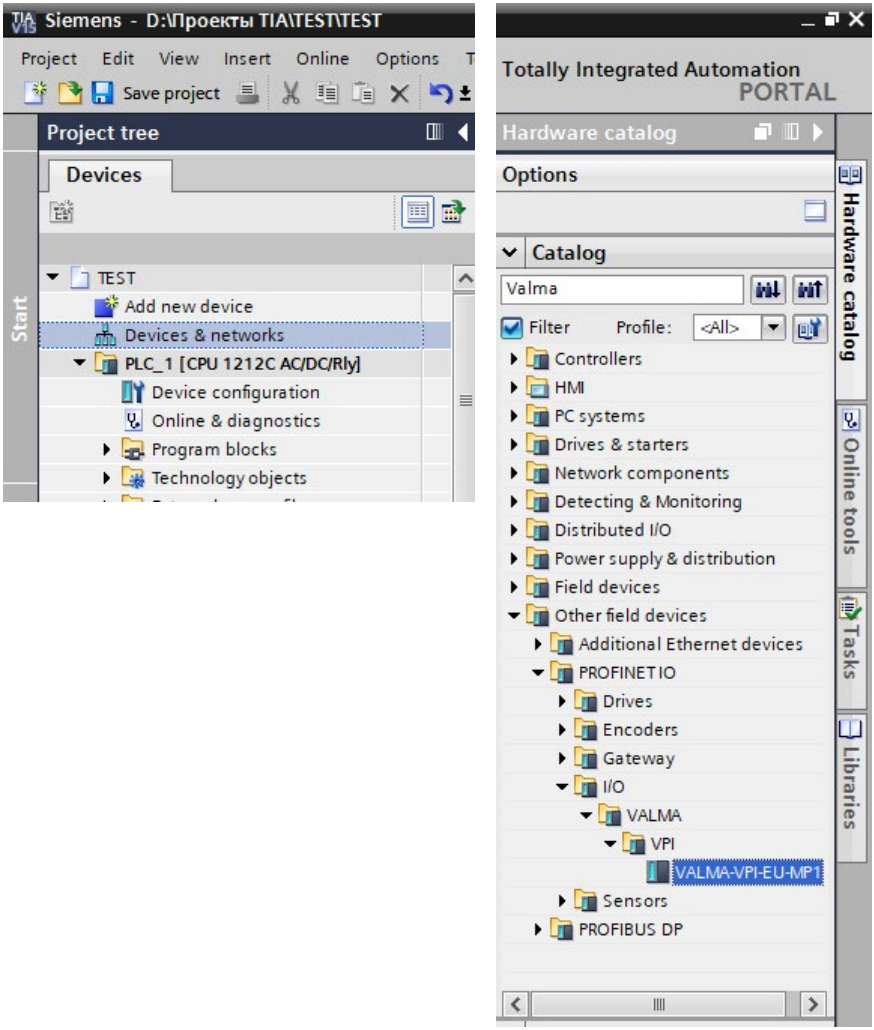
Для добавления в среду программирования ПЛК информации о слейв-устройстве (блоке управления VPI-EU-MP1) загрузите с сайта www.kipservis.ru файл конфигурации. Файл конфигурации определяет какое именно устройство подключено к среде программирования и какими ресурсами оно обладает.

В открывшемся окне укажем путь к заранее загруженному файлу конфигурации GSD блока VPI-EU-MP1 для протокола Profinet. Программа найдет подходящий файл в указанной папке, выберем его и нажмем кнопку «Install» (Установить).



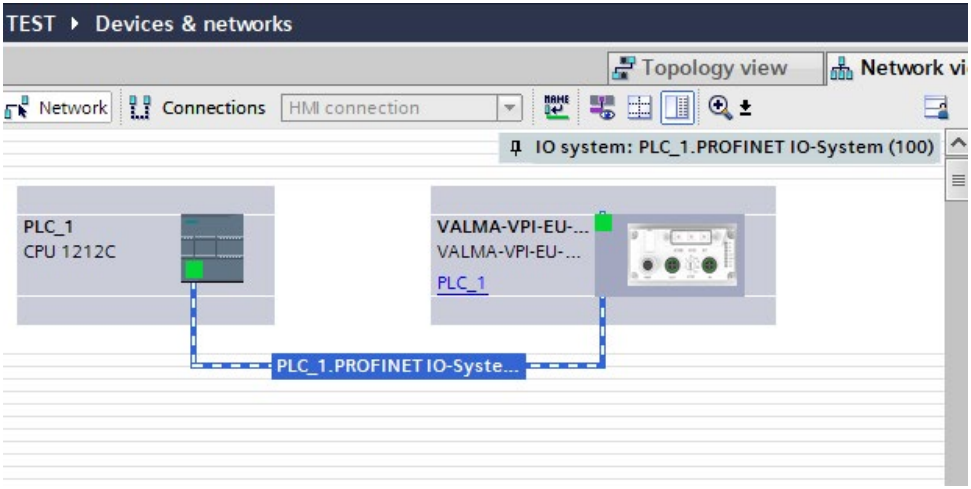
Установка файла конфигурации (GSD) выполняется однократно. Для последующих проектов повторная загрузка и установка GSD-файла блока VPI-EU-MP1 не требуется. Установленная конфигурация устройства будет храниться в менеджере конфигураций среды программирования.

В дереве проекта нажмем на вкладку «Devices & networks», в каталоге устройств справа выберем наш блок управления и двойным кликом добавим его проект.

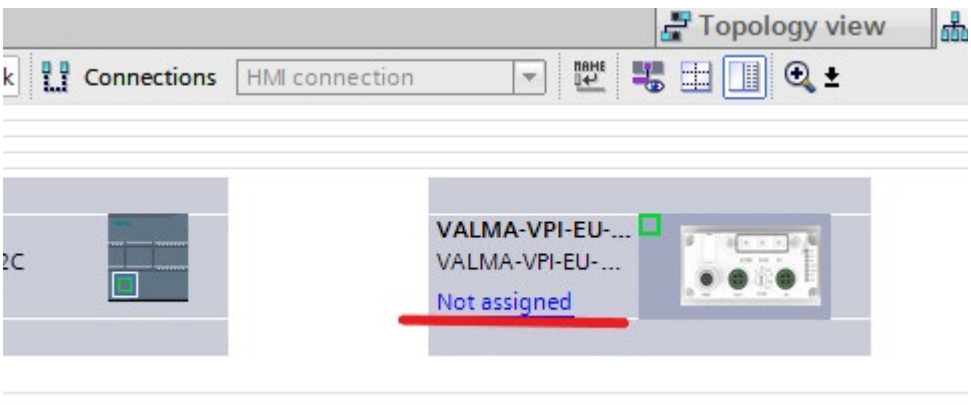


Установим связь между ПЛК и блоком управления пневмоостровом.

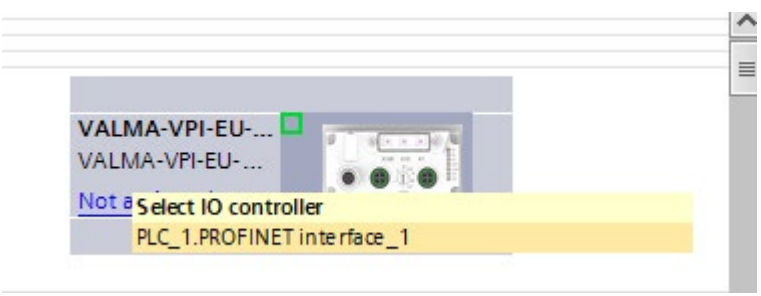
Вариант 1. Установить связь между устройствами можно просто соединив порты нажав левую кнопку мыши протянув курсором от порта ПЛК к порту блока управления.



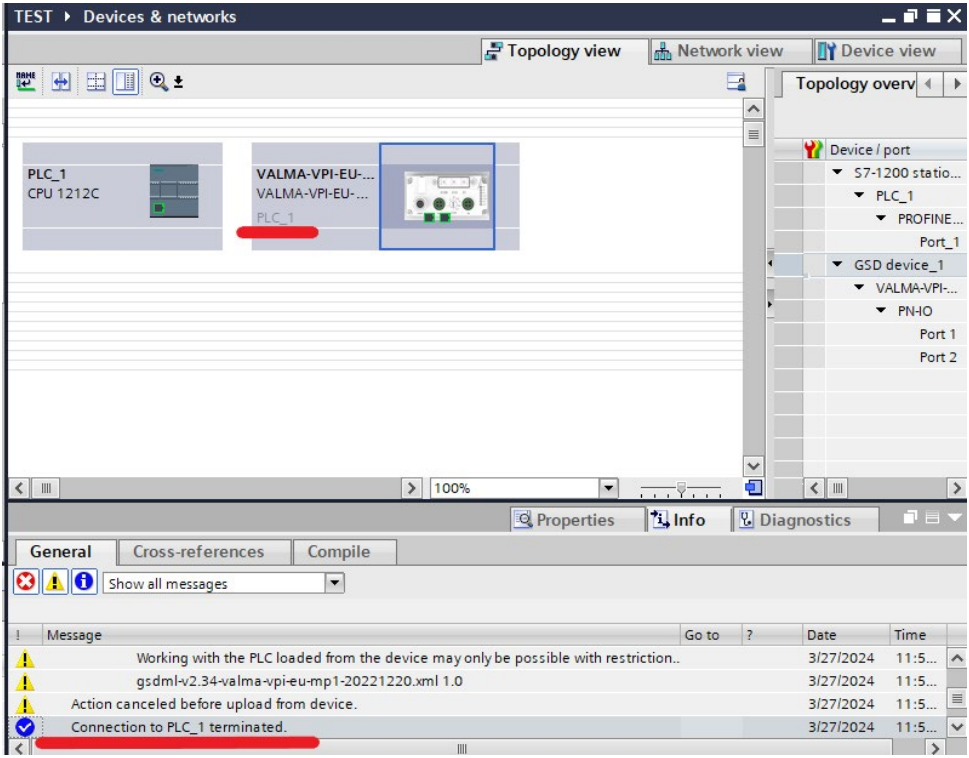
Вариант 2. На слейв-устройстве нажать на ссылку «Not assignet».



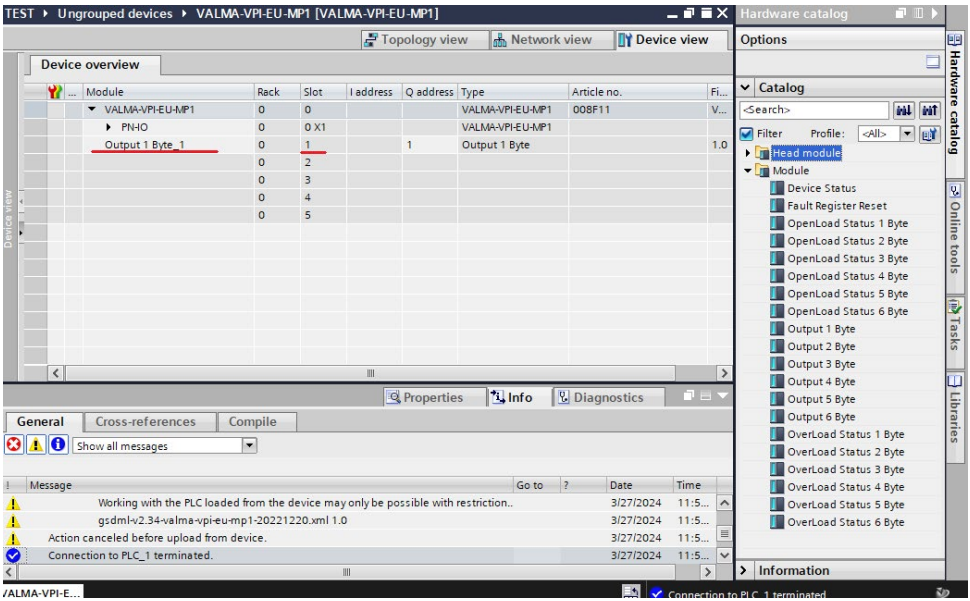
И в открывшемся меню выбрать используемый ПЛК и соответствующий протокол.



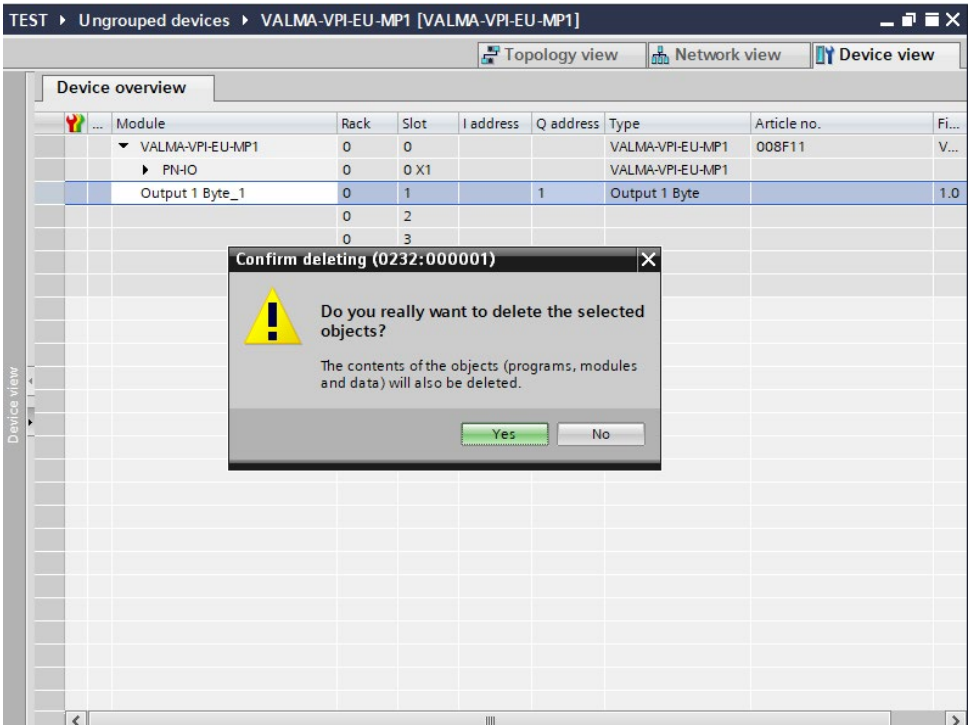
В нижней части экрана программы в окне уведомлений появится сообщении об успешном соединении с ПЛК.



Двойным кликом по слейв-устройству (VALMA-VPI-EU-MP1) откроем окно «Device overview» (обзор устройства). В открывшемся окне видим, что в слоте 1 ввода-вывода блока управления пневмоостровом по умолчанию уже установлено количество выходных данных в 1 байт (Output 1 Byte_1). В каталоге справа видим модули ввода-вывода, они используются для настройки блока VPI-EU-MP1.

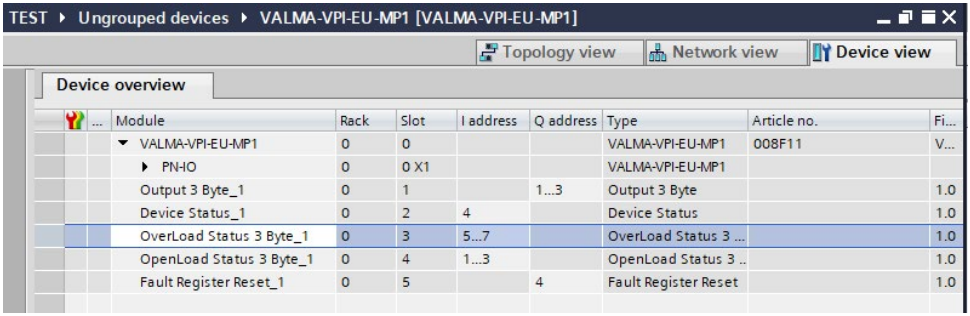


Удалим значение по умолчанию для слота 1. Для этого выберем строку слота 1 и клавишей Delete на клавиатуре, либо при помощи меню при нажатии правой кнопки мыши выберем удалить и подтвердим удалим значения из слота 1.



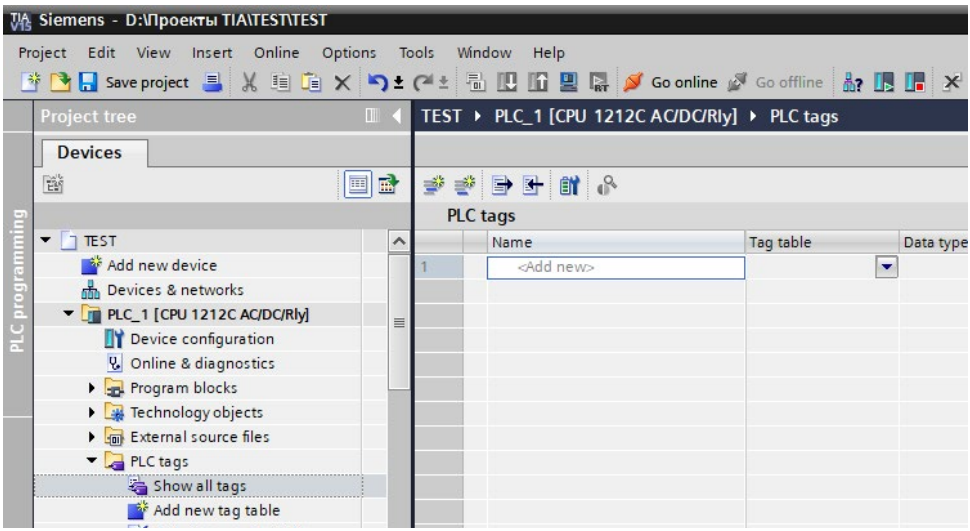
Так как в нашем пневмоострове установлены 12 распределителей типа R 2x3/2 H3 (распределители имеют по две катушки), то для входных и выходных данных блока управления пневмоостровом нам необходимо выделить соответствующее количество байт (см. таблицы 19, 20 п. 4.1.2). Для 24-х катушек распределителей выберем 3 байта (по 1 байту на каждые 8 катушек). Перетаскиванием из каталога или двойным кликом добавим необходимые модули ввода-вывода в слоты устройства.

Видим, что среда программирования назначила адреса данным блока управления. Для выходных данных «Q1, Q2, Q3, Q4,» для входных данных «I1, I2, I3, I4, I5, I6, I7».



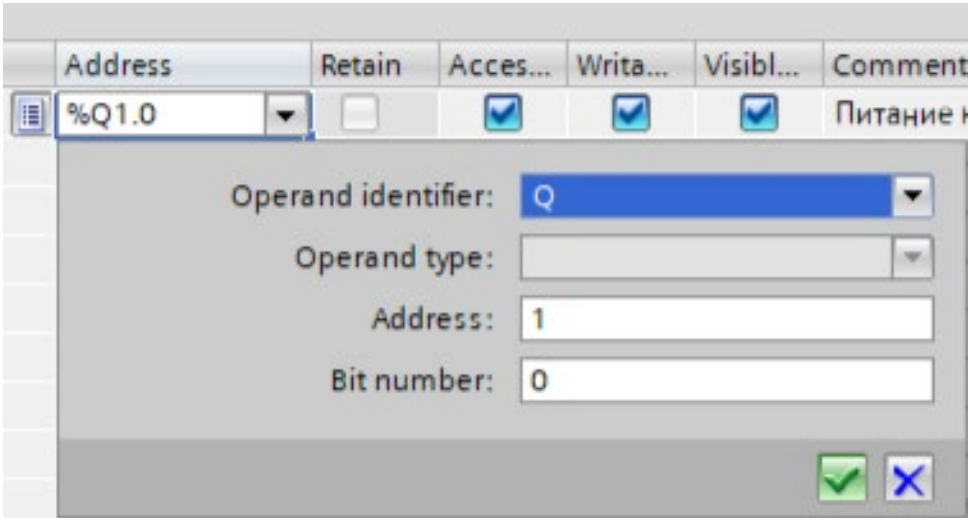
Адрес Q1 это Байт 0 выходных данных, соответствует катушкам 0…7 пневмоострова (см. таблицу 20). Например, адрес катушки №3 будет записан как Q1.3 (где 3 – это номер бита, см. таблицу 20).

Объявим переменные в нашем проекте и привяжем их к входным и выходным данным блока управления пневмоостровом. Это можно сделать в дереве проекта во вкладке «PLC tags», пункт «Show all tags».

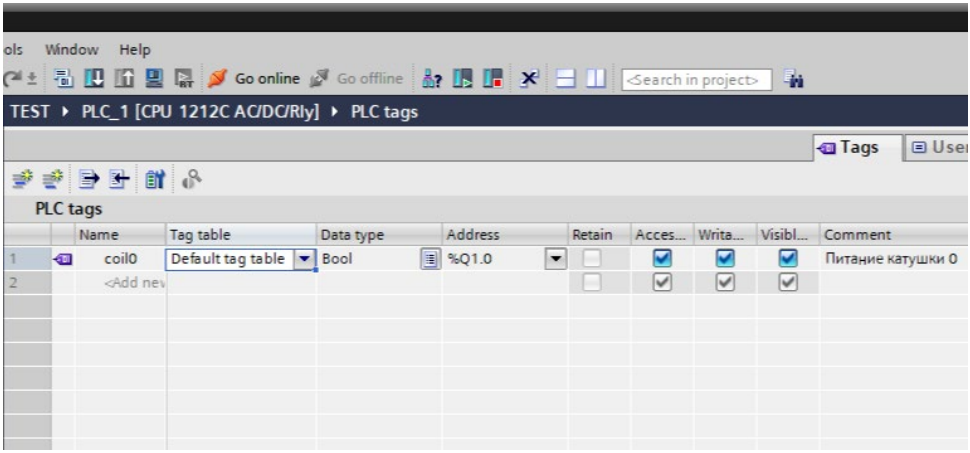


Двойным кликом в поле «Name» введем название переменной «coil0», тип BOOL, в поле «Comment» напишем комментарий.

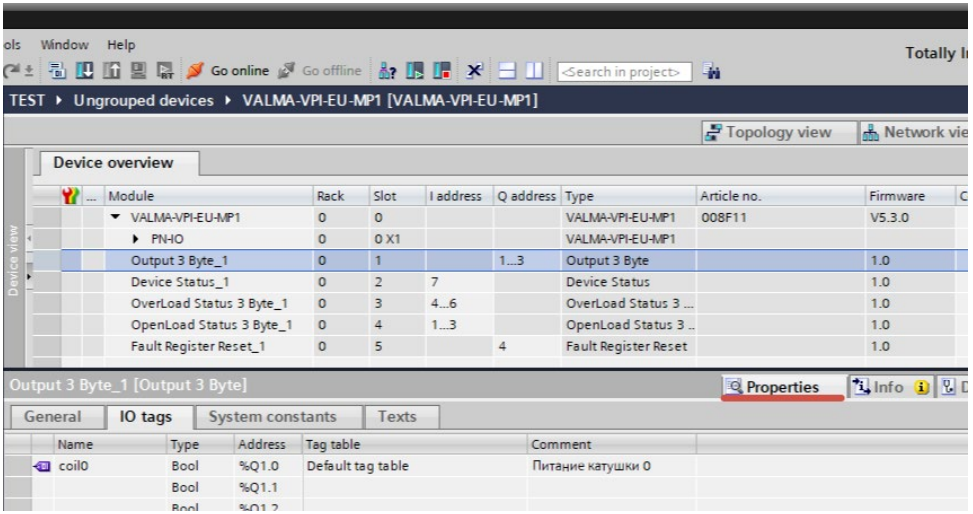
В столбце «Address», надо указать адрес катушки №0. Для этого в выпадающем меню столбца «Address» строки переменной «coil0», выберем тип данных «Q» (выходные) и укажем адрес катушки «Q1.0».



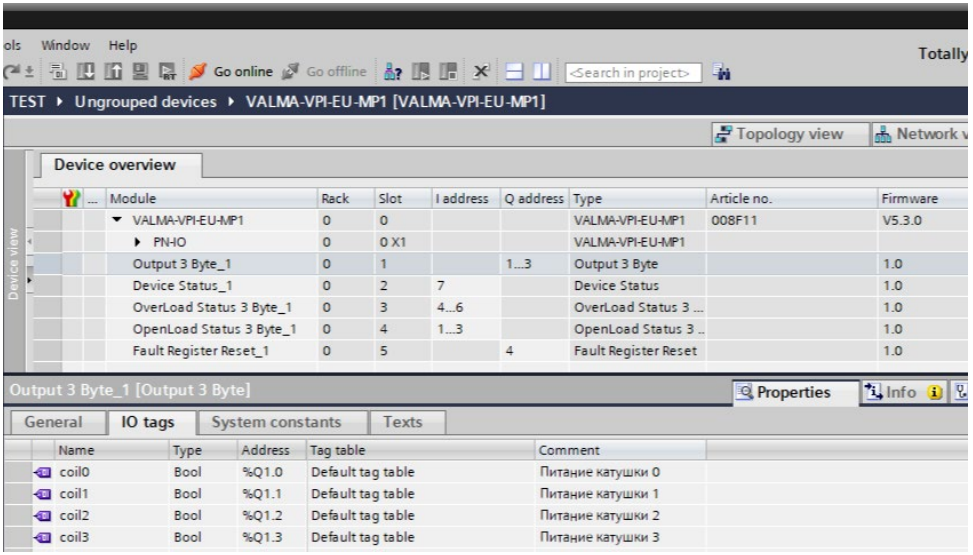
Запись привязанной переменной будет выглядеть следующим образом:



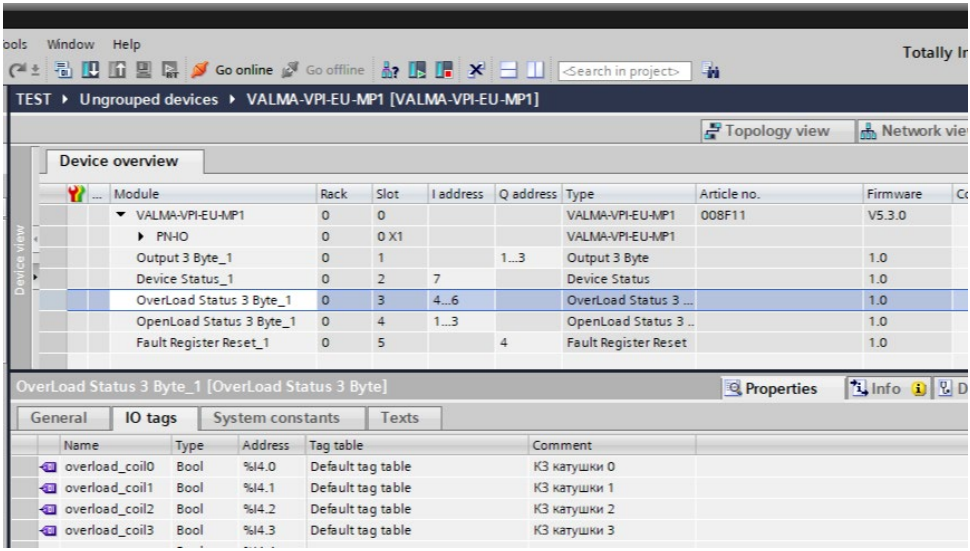
Привязать переменные можно и в окне «Device overview» слейв-устройства. Выбираем слот 1, нажмем внизу окна на вкладку «Properties» (Свойства), а затем на вкладку «IO tags» и видим уже назначенную переменную «coil0».



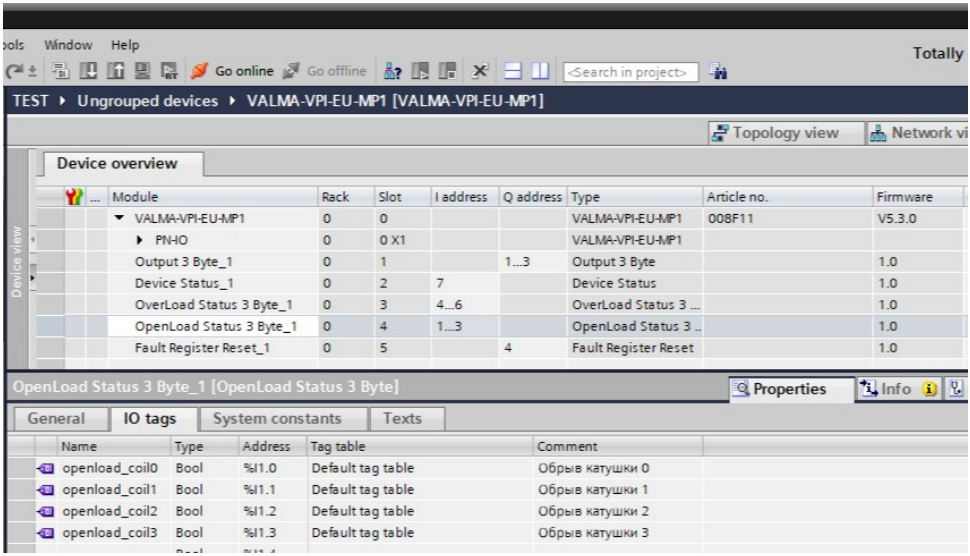
Назначим переменные выходных данных катушек №1,2,3. Адрес катушки в этом окне прописывать не нужно.



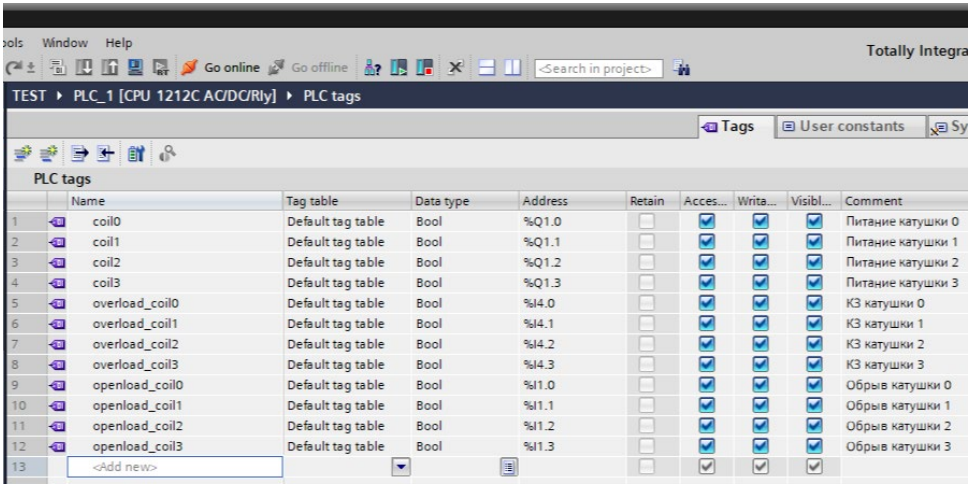
Привяжем переменные для входных данных сигнализации короткого замыкания катушки. Для этого выберем слот 3 «OverLoad Status 3 Byte_1» (Короткое замыкание) и назначим переменные первых четырех катушек.



Также привяжем переменные для входных данных сигнализации обрыва первых четырёх катушек пневмоострова. Для этого выберем «OpenLoad Status 3 Byte_1» (Обрыв катушки) и назначим переменные.

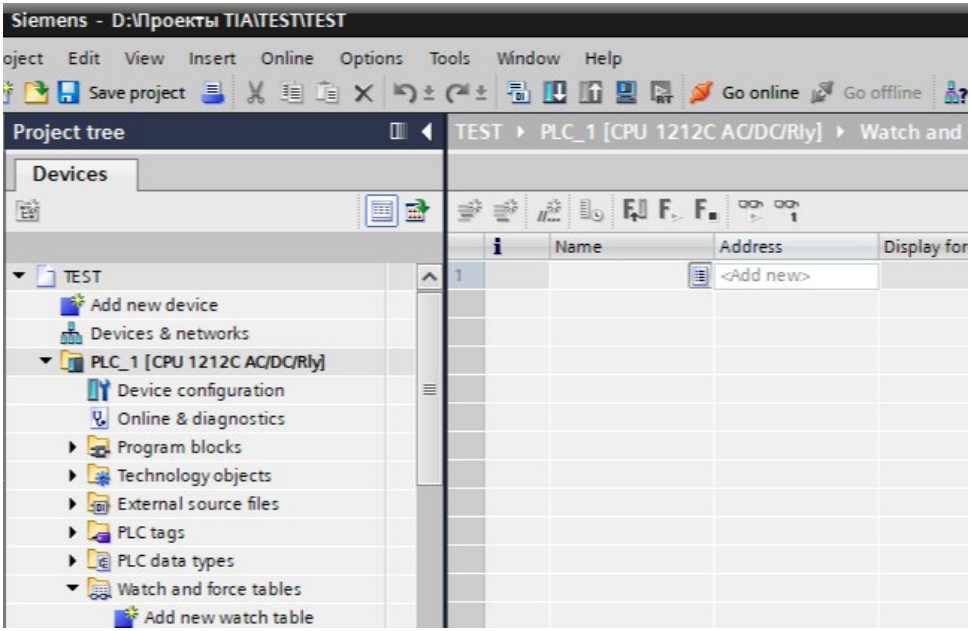


Откроем в дереве проекта вкладку «PLC tags» и дважды кликнем по пункту «Show all tags». Откроется окно с привязанными переменными.

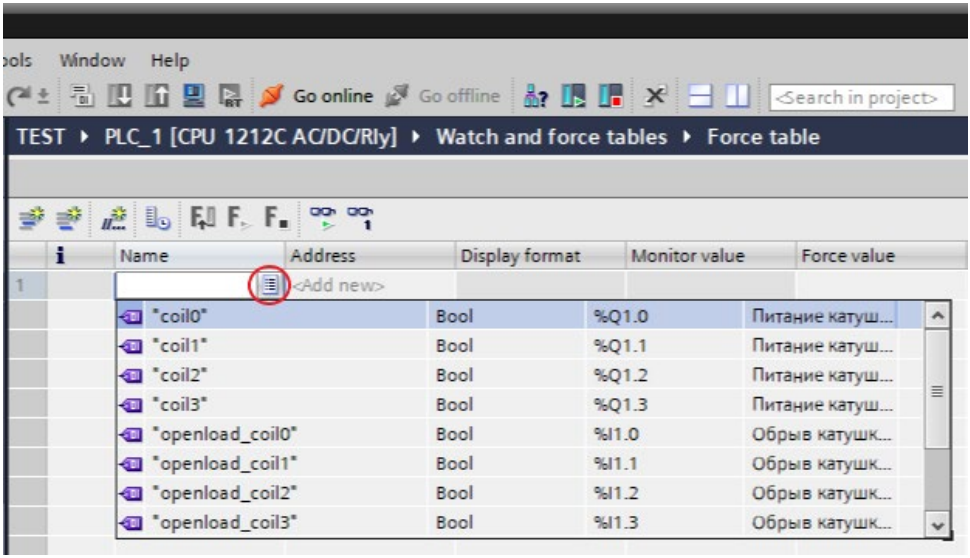


	Name	Tag table	Data type	Address	Retain	Acces...	Writa...	Visibl...	Comment
1	coil0	Default tag table	Bool	%Q1.0		✓	✓	✓	Питание катушки 0
2	coil1	Default tag table	Bool	%Q1.1		✓	✓	✓	Питание катушки 1
3	coil2	Default tag table	Bool	%Q1.2		✓	✓	✓	Питание катушки 2
4	coil3	Default tag table	Bool	%Q1.3		✓	✓	✓	Питание катушки 3
5	overload_coil0	Default tag table	Bool	%I4.0		✓	✓	✓	КЗ катушки 0
6	overload_coil1	Default tag table	Bool	%I4.1		✓	✓	✓	КЗ катушки 1
7	overload_coil2	Default tag table	Bool	%I4.2		✓	✓	✓	КЗ катушки 2
8	overload_coil3	Default tag table	Bool	%I4.3		✓	✓	✓	КЗ катушки 3
9	openload_coil0	Default tag table	Bool	%I1.0		✓	✓	✓	Обрыв катушки 0
10	openload_coil1	Default tag table	Bool	%I1.1		✓	✓	✓	Обрыв катушки 1
11	openload_coil2	Default tag table	Bool	%I1.2		✓	✓	✓	Обрыв катушки 2
12	openload_coil3	Default tag table	Bool	%I1.3		✓	✓	✓	Обрыв катушки 3
13	<Add new>					✓	✓	✓	

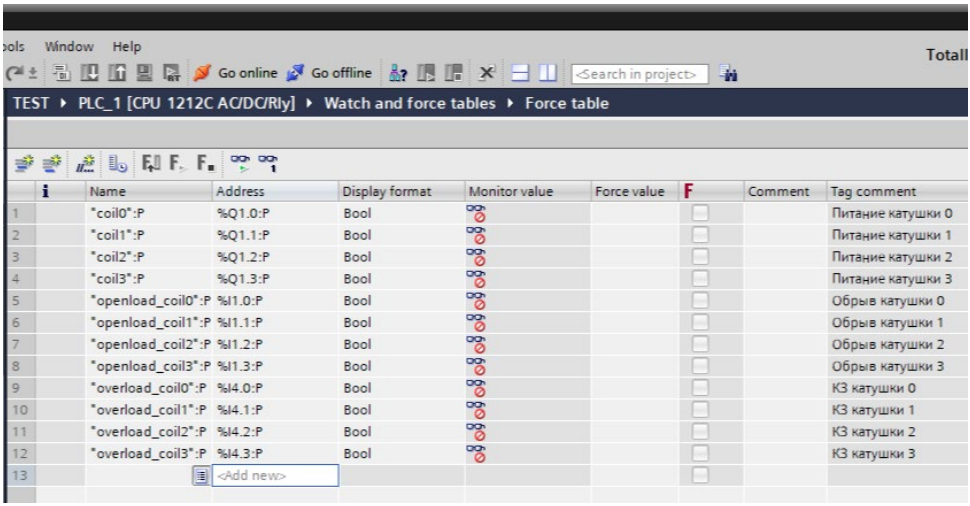
Для управления и мониторинга состояния катушек распределителей из среды программирования перейдем во вкладку «Watch and force tables» в дереве проекта и выберем пункт «Force table».



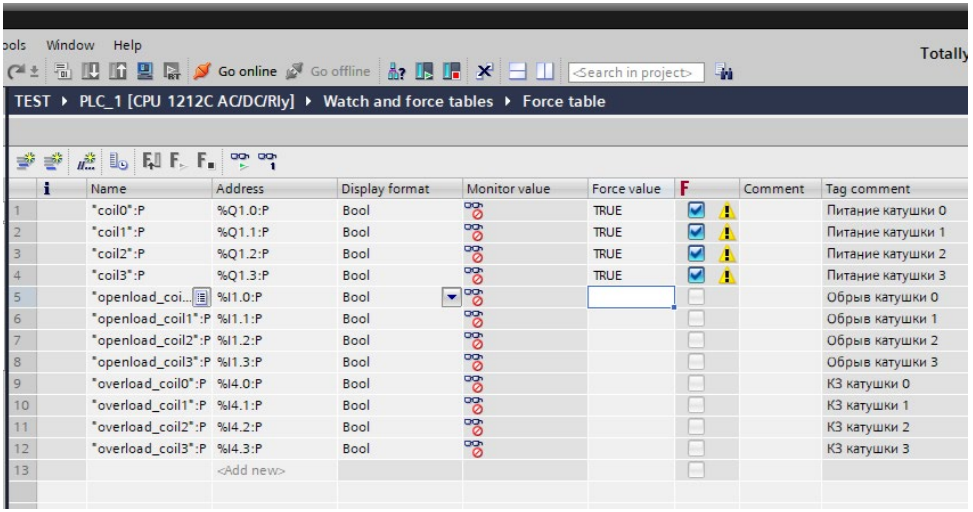
Добавим наши переменные в таблицу. Для этого нажмем на список в строке «Name» и программа покажет уже привязанные переменные.



Выбираем переменные из списка и добавляем их в таблицу нажатием кнопки мыши.

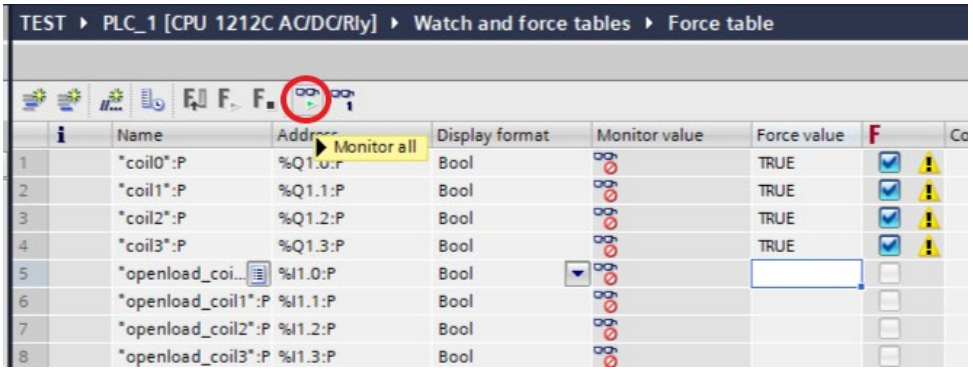


В столбце «Force value» можно изменять состояние переменных. Изменение состояния возможно в режиме офлайн и онлайн. Для того чтобы запитать первые четыре катушки пневмоострова вводим Лог.1 (TRUE) для переменных выходных данных. В строках 5...12 будет отображаться состояние катушек распределителей.



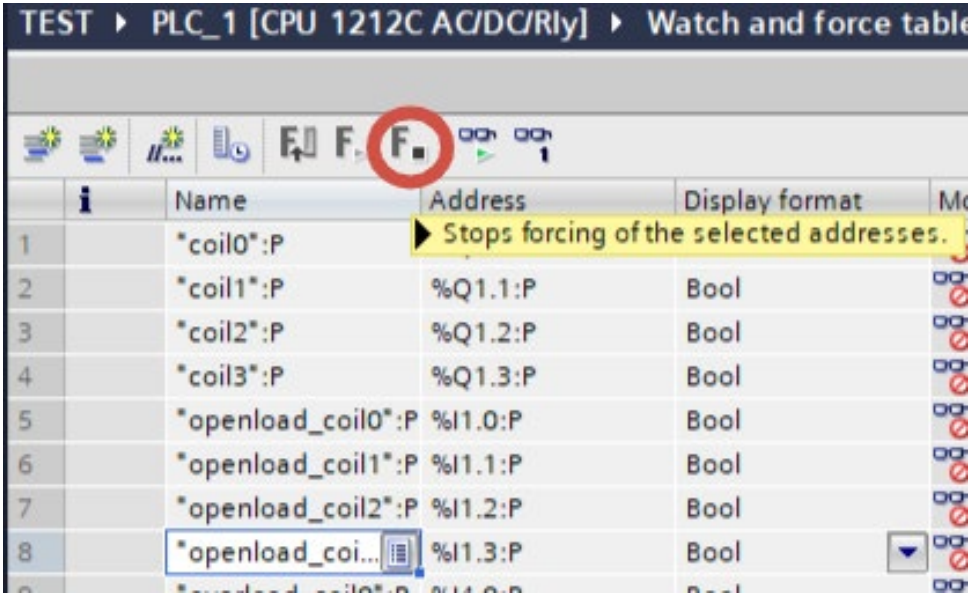
	Name	Address	Display format	Monitor value	Force value	F	Comment	Tag comment
1	"coil0":P	%Q1.0:P	Bool		TRUE			Питание катушки 0
2	"coil1":P	%Q1.1:P	Bool		TRUE			Питание катушки 1
3	"coil2":P	%Q1.2:P	Bool		TRUE			Питание катушки 2
4	"coil3":P	%Q1.3:P	Bool		TRUE			Питание катушки 3
5	"openload_coi...	%I1.0:P	Bool					Обрыв катушки 0
6	"openload_coil1":P	%I1.1:P	Bool					Обрыв катушки 1
7	"openload_coil2":P	%I1.2:P	Bool					Обрыв катушки 2
8	"openload_coil3":P	%I1.3:P	Bool					Обрыв катушки 3
9	"overload_coil0":P	%I4.0:P	Bool					КЗ катушки 0
10	"overload_coil1":P	%I4.1:P	Bool					КЗ катушки 1
11	"overload_coil2":P	%I4.2:P	Bool					КЗ катушки 2
12	"overload_coil3":P	%I4.3:P	Bool					КЗ катушки 3
13		<Add new>						

После перехода в режим онлайн, нажатием на вкладку «Go online» либо сочетанием клавиш Ctrl+K, в окне «Force table» нажать кнопку «Monitor all». В таблице отобразятся состояния выбранных переменных. Для изменения состояний, меняйте значения в столбце «Force value».



	Name	Addr...	Display format	Monitor value	Force value	F	Co
1	"coil0":P	%Q1.0:P	Bool		TRUE		
2	"coil1":P	%Q1.1:P	Bool		TRUE		
3	"coil2":P	%Q1.2:P	Bool		TRUE		
4	"coil3":P	%Q1.3:P	Bool		TRUE		
5	"openload_coi...	%I1.0:P	Bool				
6	"openload_coil1":P	%I1.1:P	Bool				
7	"openload_coil2":P	%I1.2:P	Bool				
8	"openload_coil3":P	%I1.3:P	Bool				

Важно! При завершении работы с таблицей «Force table» обязательно нажать на кнопку «Stops forcing».



Настройка ПЛК окончена, теперь можно приступить к написанию программы под поставленные перед пневмоостровом задачи.

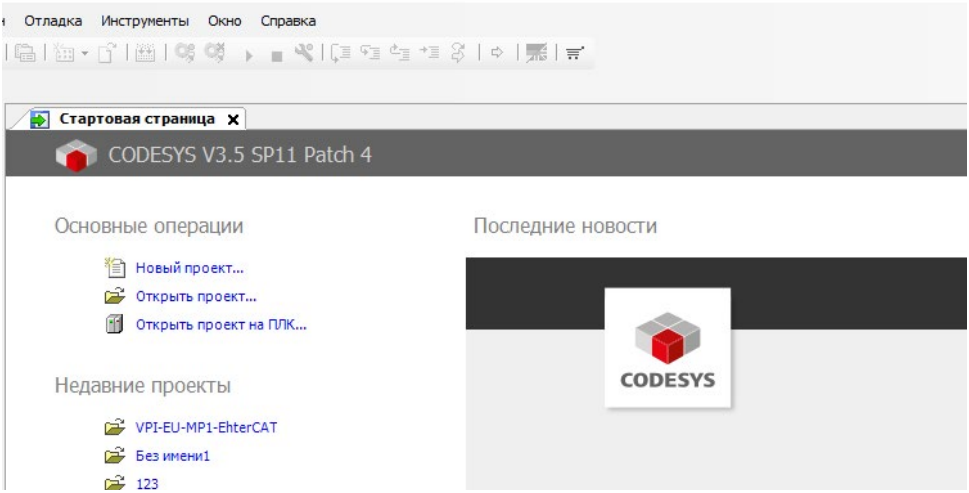
4.3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ПЛК НА ПРИМЕРЕ CODESYS V3.5 SP11 PATCH 4 ПО ПРОТОКОЛУ ETHERCAT

Подключение по протоколу EtherCAT рассмотрим на примере ПЛК DC2004W компании Berghof Automation GmbH, программируемого в среде CODESYS V3.5 SP11 Patch 4.

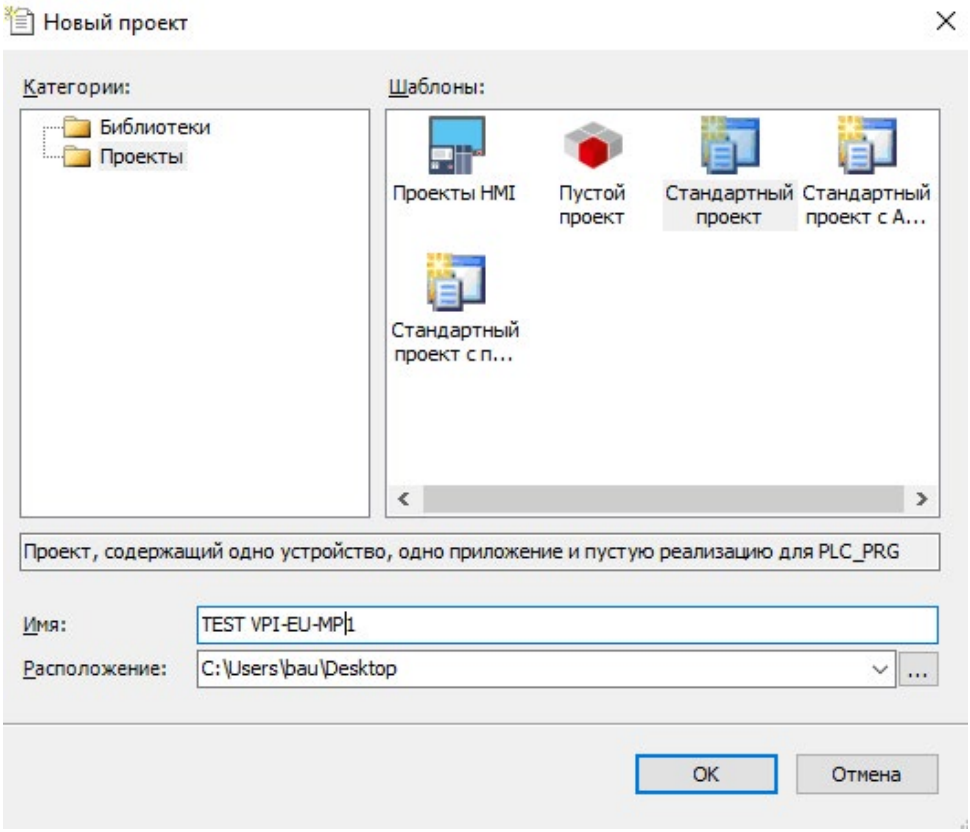
Блок управления VPI-EU-MP1, установленный на пневмоостров VPI-M14-ETC-12R переключим на протокол EtherCAT (см. п. 4.1.2).

Соединим ПЛК с компьютером в локальную сеть и подключим к нему питание. Соединим ПЛК и блок VPI-EU-MP1 кабелем передачи данных через разъем IN и подключим питание блока и катушек распределителей. Откроем программу CODESYS V3.5 SP11 Patch 4.

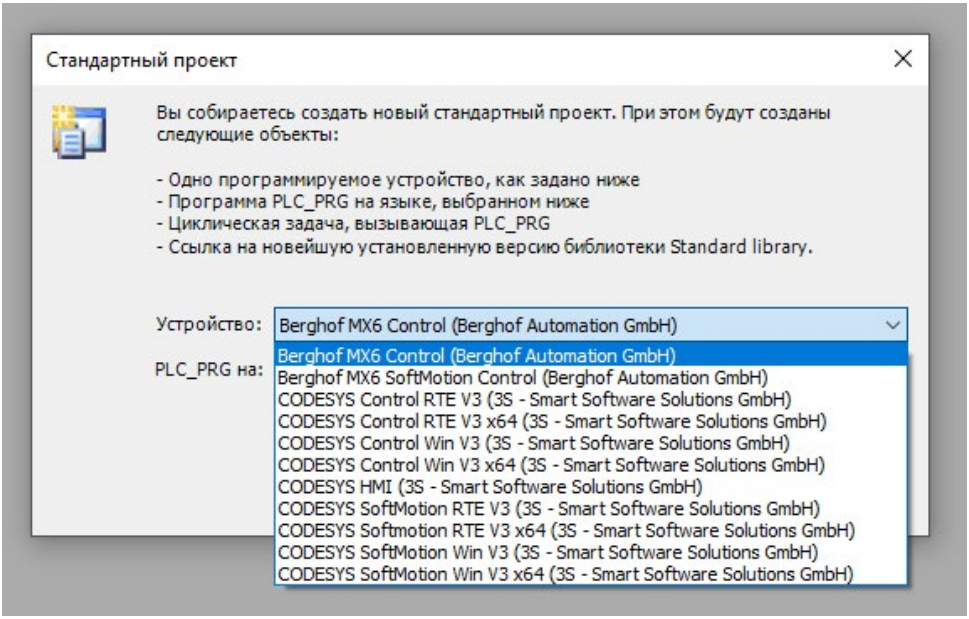
В открывшемся окне стартового меню выберем «Новый проект».



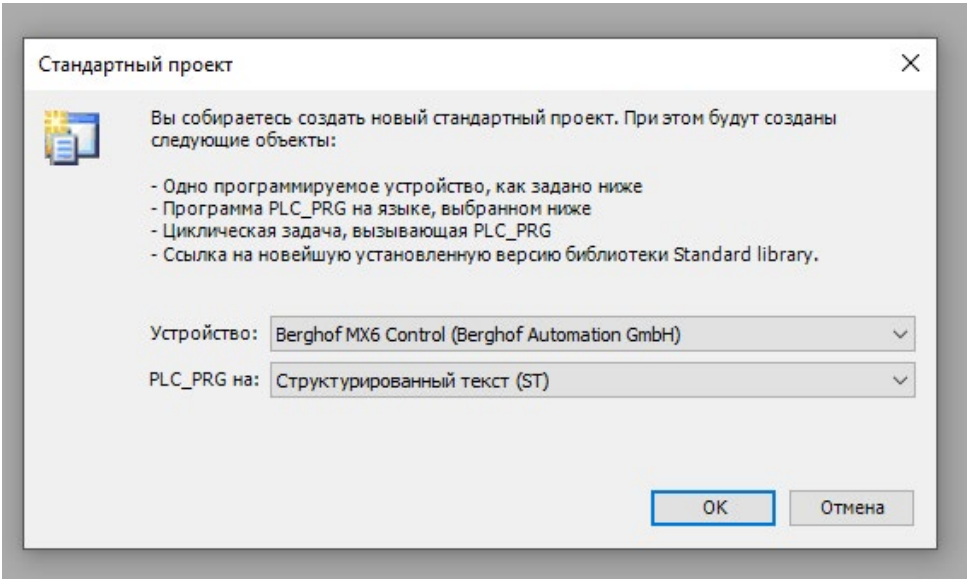
В открывшемся окне выберем «Стандартный проект», назовем его и нажмем «ОК».



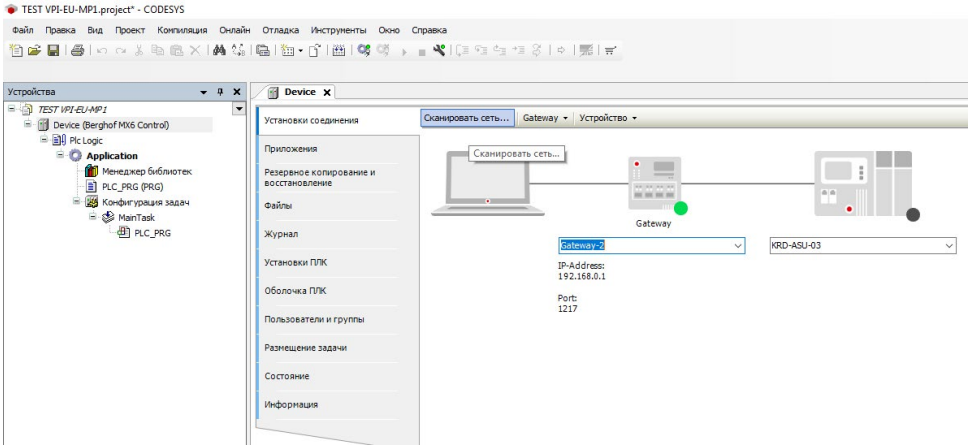
Выберем из выпадающего списка наш ПЛК.



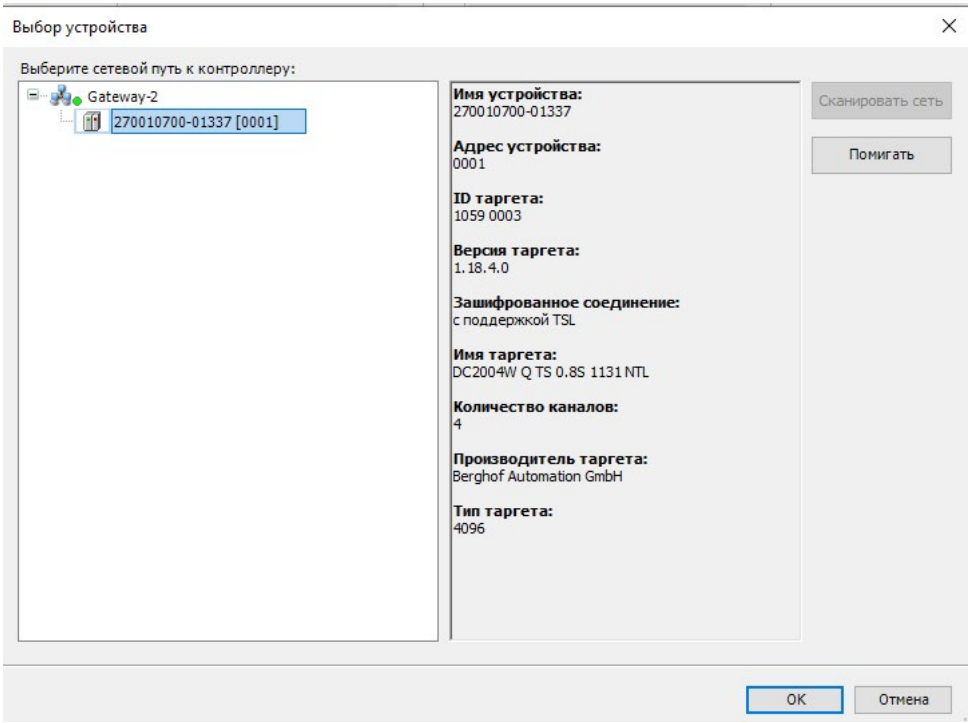
Выберем язык программирования ST и нажмем «ОК»



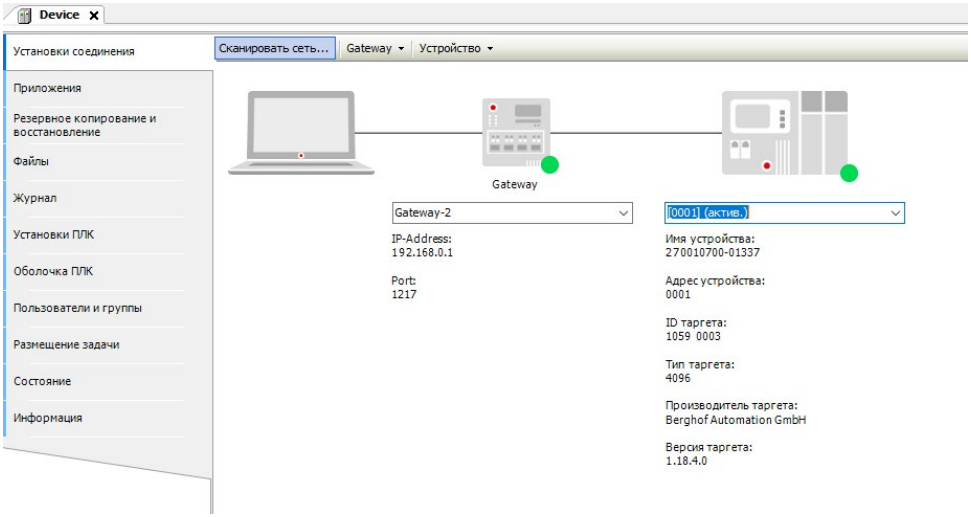
Установим соединение с ПЛК. Для этого в дереве проекта дважды кликнем на «Device (Berghof MX6 Control)», в открывшемся окне во вкладке «Установки соединения» выберем IP-адрес ПЛК (в нашем случае 192.168.0.1), виртуальный индикатор «Gateway» загорится зеленым. Нажмем на вкладку сверху «Сканировать сеть».



В открывшемся окне выберем из списка найденных устройств наш ПЛК и нажмем «ОК».

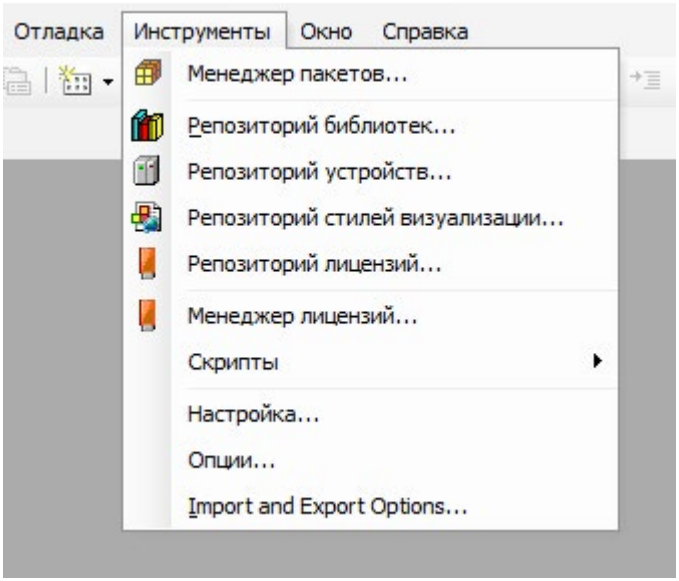


Виртуальный индикатор ПЛК загорится зеленым, что свидетельствует об успешном соединении.

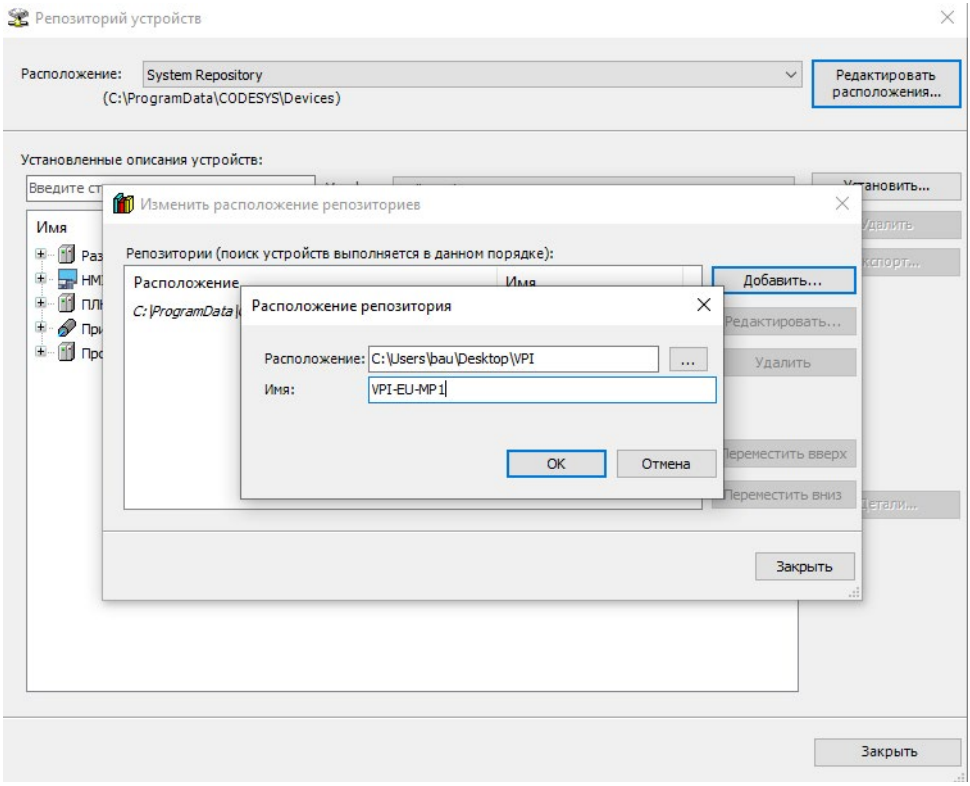


Для добавления в среду программирования ПЛК информации о слейв-устройстве (блоке управления VPI-EU-MP1) загрузите с сайта www.kipservis.ru файл конфигурации. Файл конфигурации определяет какое именно устройство подключено к среде программирования и какими ресурсами оно обладает.

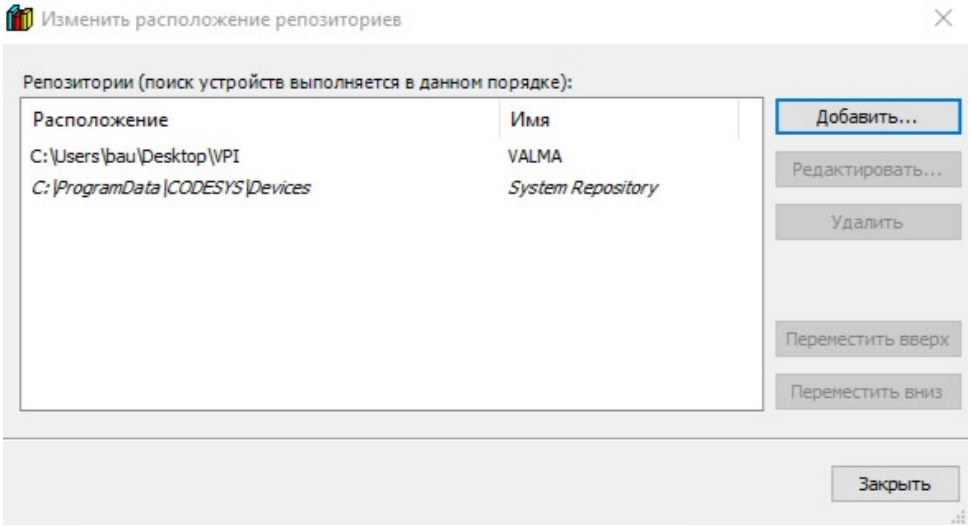
Добавим информацию о слейв-устройстве VPI-EU-MP1 в CodeSYS. Для этого нажмем на вкладку «Инструменты» и выберем пункт «Репозиторий устройств»



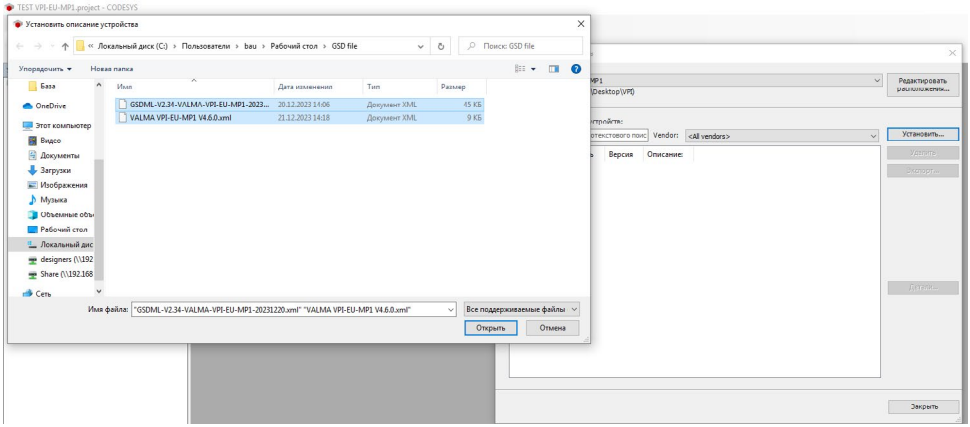
В открывшемся окне нажмем на кнопку «Редактировать расположение», затем «Добавить», укажем путь к заранее загруженному файлу конфигурации блока VPI-EU-MP1 для протокола EtherCAT и нажмем «ОК»



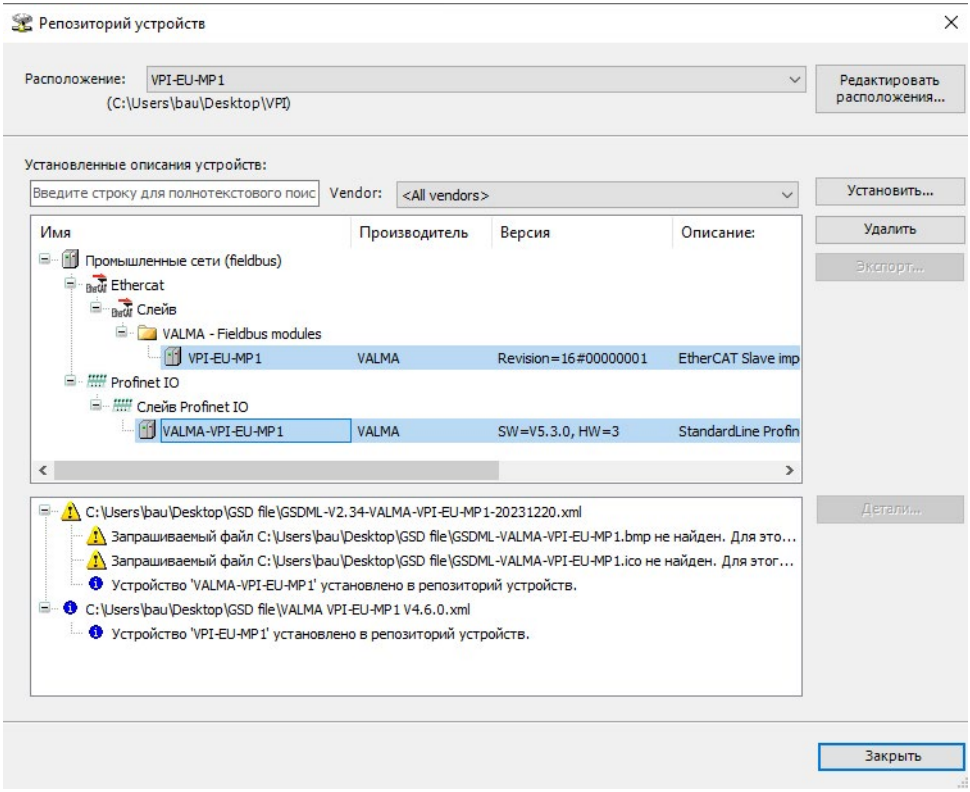
Нажмем кнопку «Переместить вверх», чтобы поиск по библиотеке устройств в первую очередь начинался с папки с загруженными файлами конфигурации и нажмем кнопку «Закрыть».



В окне «Репозиторий устройств» нажмем на кнопку «Установить». В открывшемся окне проводника выберем файл конфигурации для протокола EtherCAT и нажмем «Открыть»

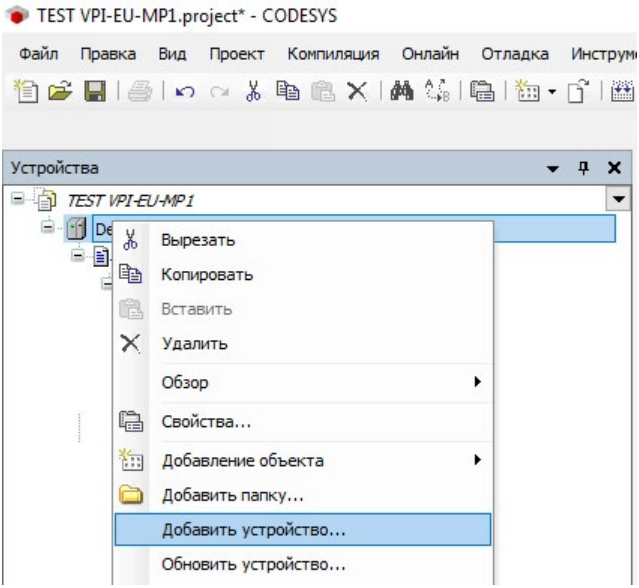


Видим, что информация о блоке VPI-EU-MP1 успешно добавлена. Нажимаем кнопку «Закрыть».

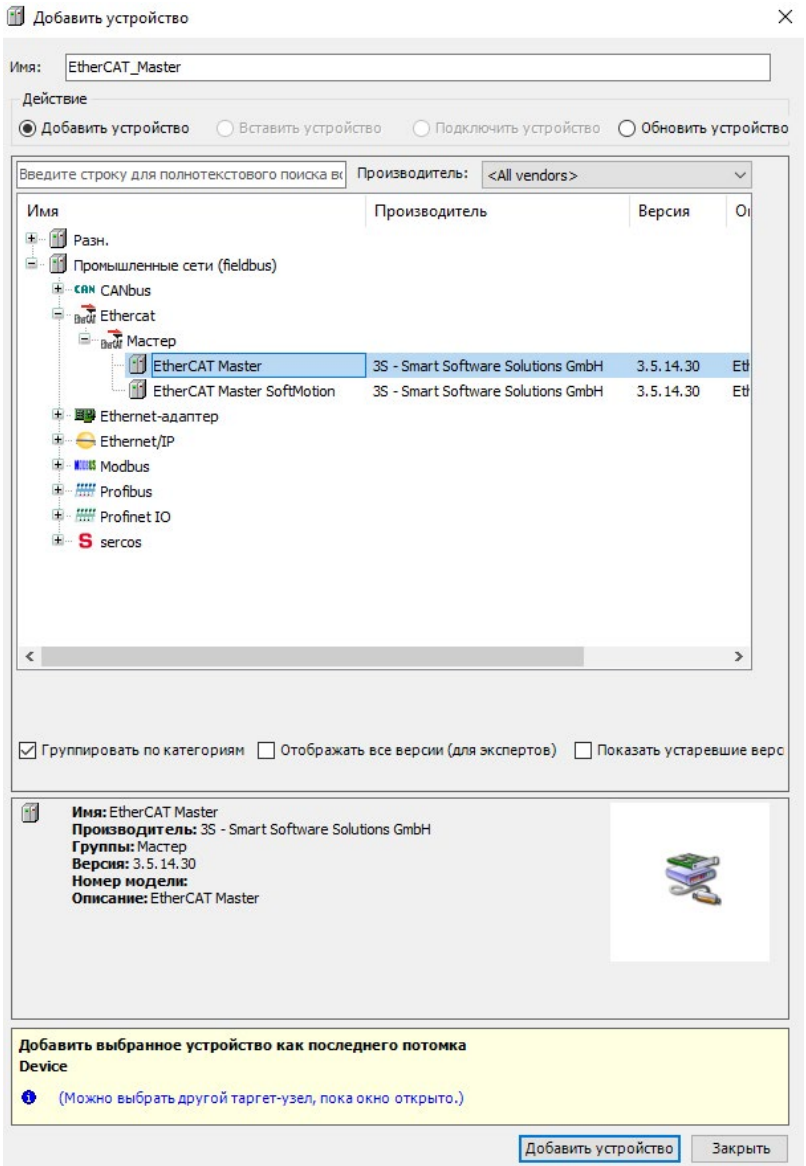


Установка файла конфигурации выполняется однократно. Для последующих проектов повторная загрузка и установка файла конфигурации блока VPI-EU-MP1 не требуется. Установленная конфигурация устройства будет храниться в репозитории устройств среды программирования.

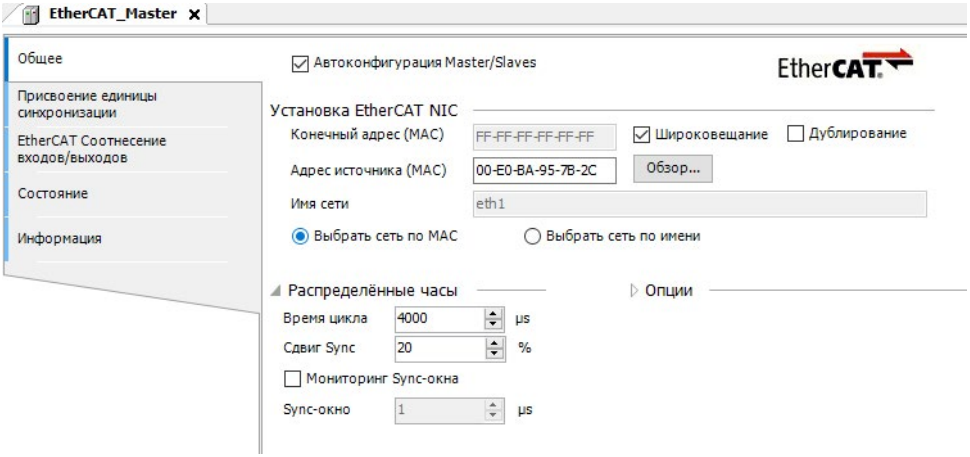
Добавим в проект шину EtherCAT Master, для этого в дереве проекта кликнем правой кнопкой мыши по строке «Device (Berghof MX6 Control)» и в выпадающем списке выберем «Добавить устройство».



В открывшемся окне выберем устройство EtherCAT Master (версия устройства должна быть совместима с ПЛК) и нажмем кнопку «Добавить устройство».



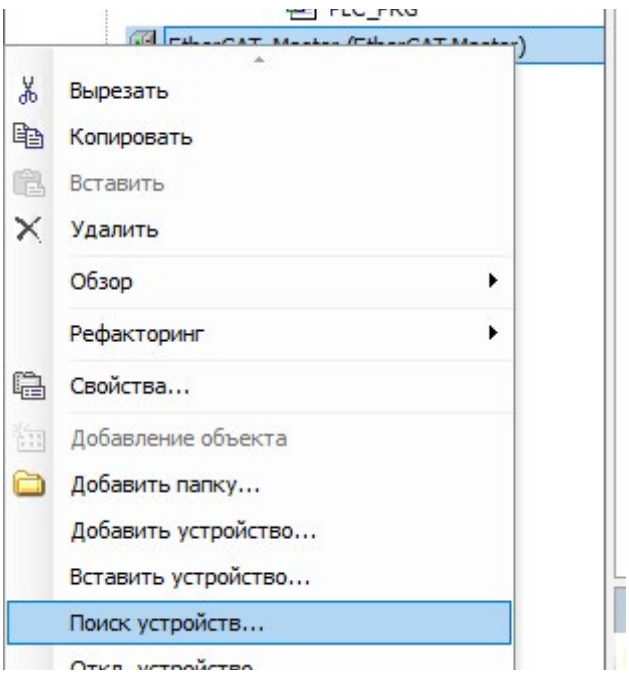
Дважды кликнув по устройству EtherCAT Master в дереве проекта откроем окно настроек и во вкладке «Общие» выберем сетевой адаптер ПЛК, к которому подключен блок управления пневмоостровом (в нашем случае это eth1).



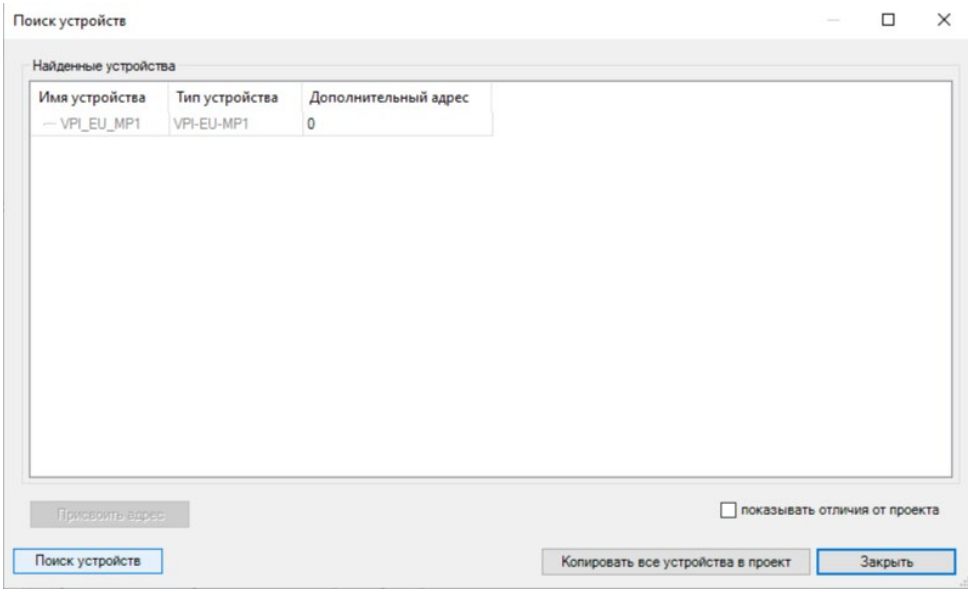
Для добавления слейв-устройства в проект можно воспользоваться поиском устройств или добавить его вручную.

Вариант 1. Для поиска слейв-устройства кликом правой кнопки мыши по строке EtherCAT Master в дереве проекта откроем список и выберем «Поиск устройств»

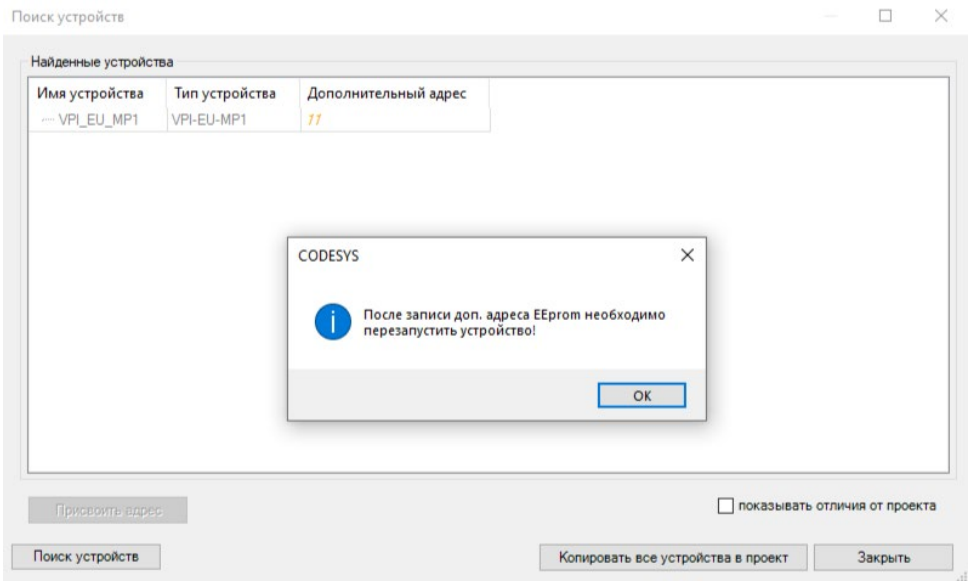
i	*Если на слейв-устройстве DIP-переключателями выполнена настройка адреса узла (см. п. 4.1.3), то среда программирования не найдет подключенных устройств. Для добавления воспользуйтесь пунктом «Добавить устройство»*



В открывшемся окне нажмем поиск устройств и выберем VPI-EU-MP1

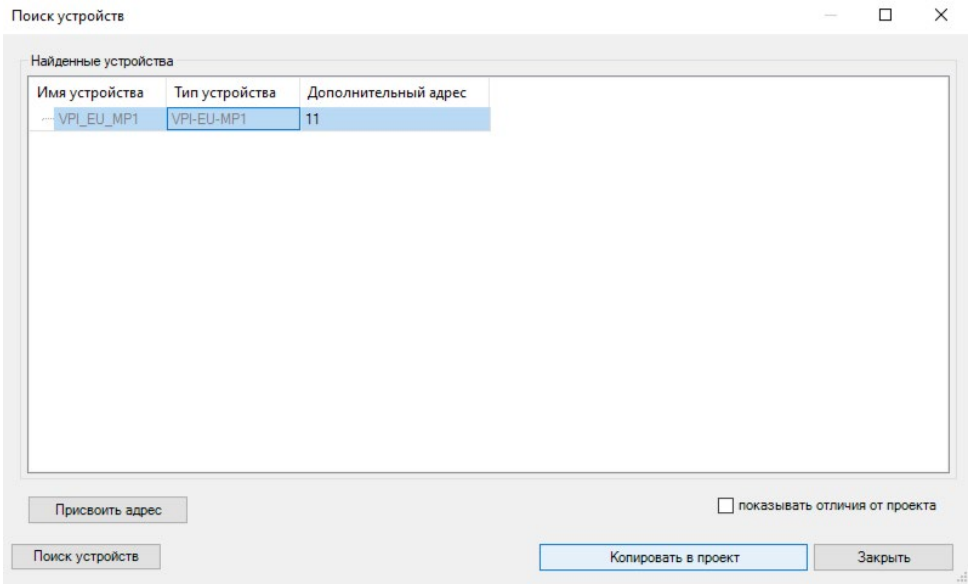


В поле дополнительный адрес можно задать адрес узла слейв-устройства. Адрес будет записан в EEprom память устройства, появится окно с предупреждением, что после выполнения записи необходимо перезагрузить блок управления пневмоостровом. Нажмем «ОК».

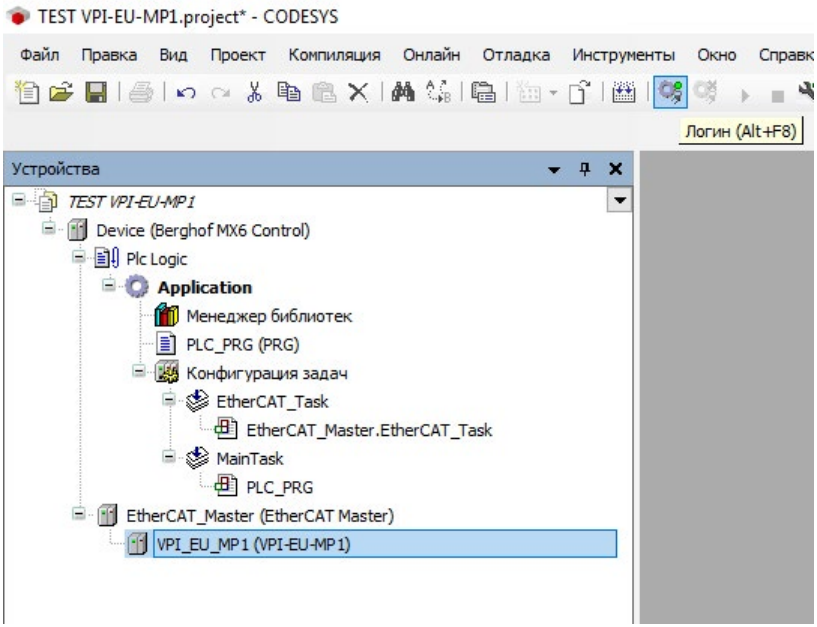


Если нет необходимости задавать адрес слейв-устройства, поле «Дополнительный алрес» оставить без изменений и нажать кнопку «Копировать в проект». Протокол EtherCAT автоматически распределяет адреса слейв-устройств.

Нажмем кнопку «Копировать в проект»

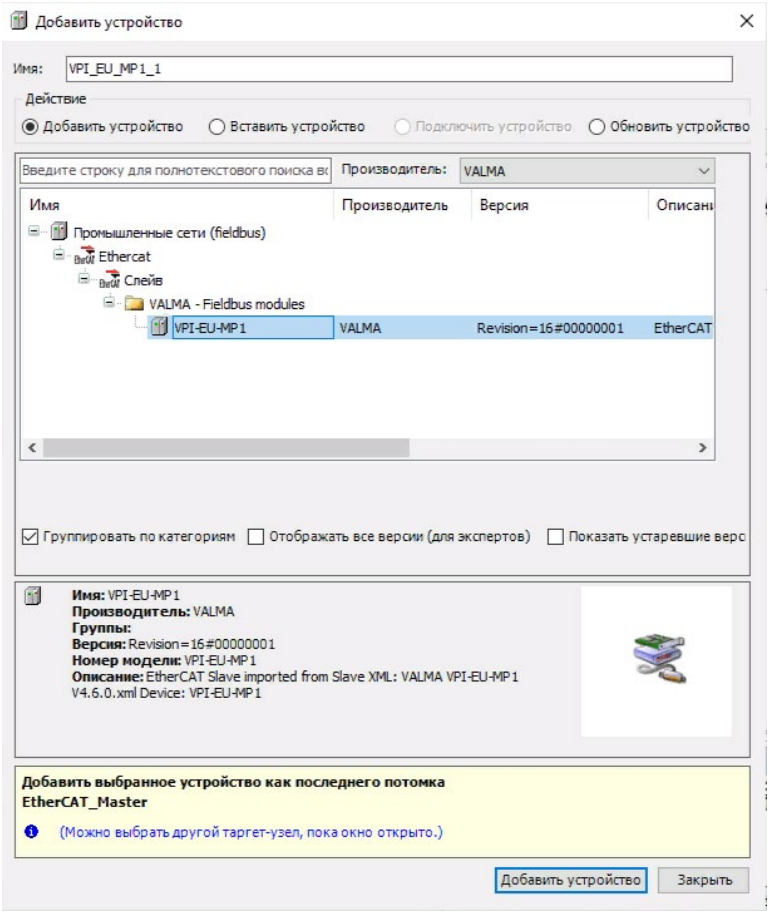


В дереве проекта появится блок управления пневмоостровом.

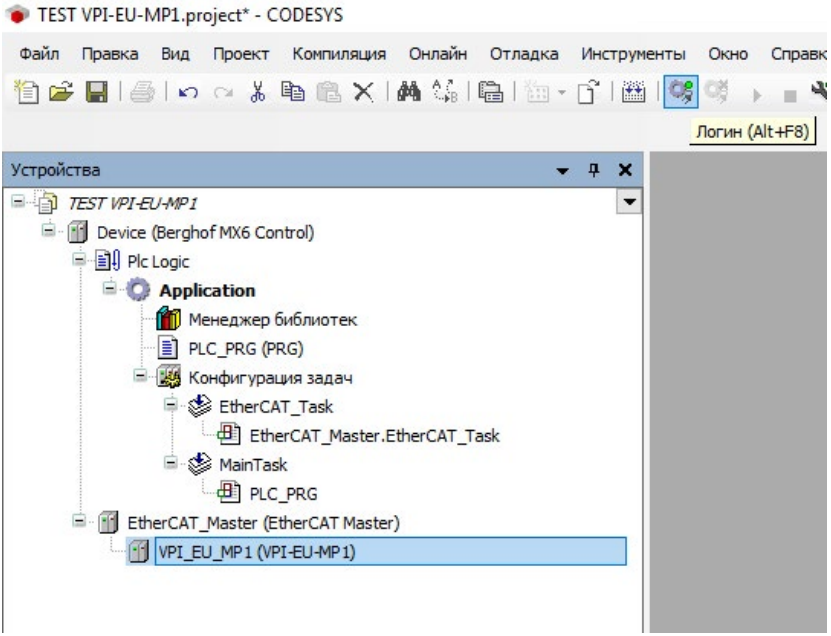


Перезапустим блок управления пневмоостровом.

Вариант 2. Для добавления слейв- устройства кликом правой кнопки мыши по строке EtherCAT Master в дереве проекта откроем список и выберем «Добавить устройство». В открывшемся окне выберем наш блок управления как устройство EtherCAT Слейв VPI-EU-MP1 и нажмем «Добавить устройство».



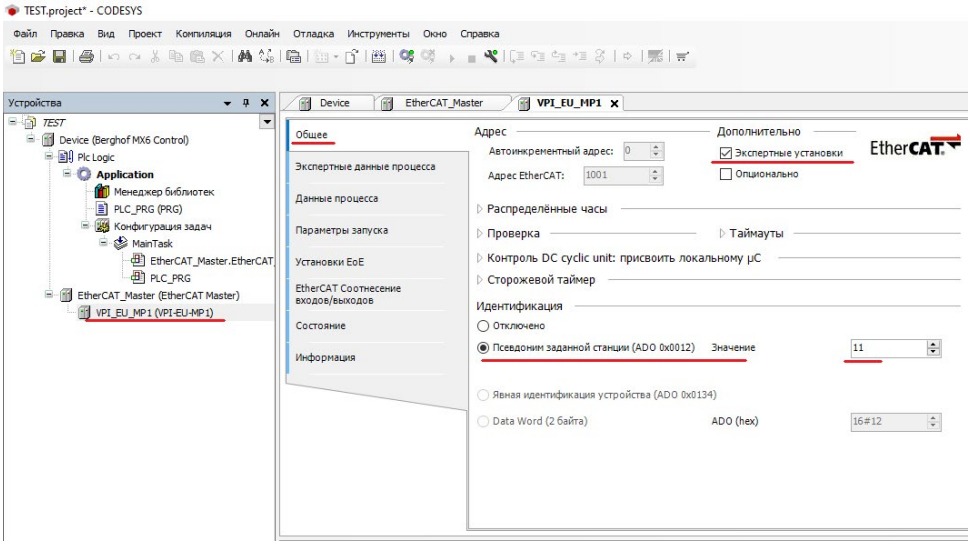
В дереве проекта появится блок управления пневмоостровом.



Если на слейв-устройстве DIP-переключателями выполнена настройка адреса узла (см. п. 4.1.3), то в среде программирования необходимо указать этот адрес (см. ниже)

Если настройка адреса узла DIP-переключателями не производилась, настройки в среде программирования оставить по умолчанию

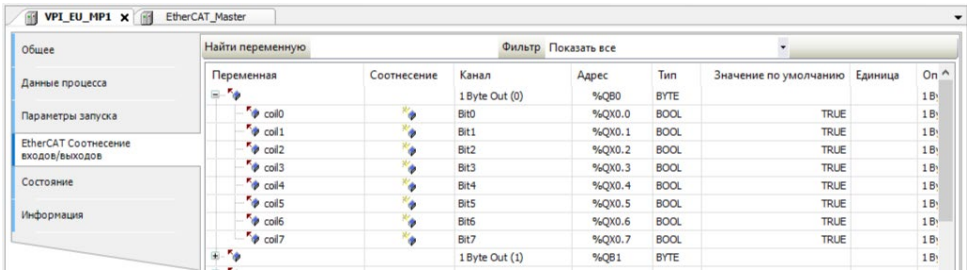
Например, на слейв-устройстве DIP-переключателями установлен адрес узла равный 11. Для успешного соединения ПЛК и блока управления пневмоостровом необходимо указать этот адрес в окне настроек слейв-устройства. Для этого двойным кликом по строке VPI-EU-MP1 в дереве проекта перейдем на вкладку VPI_EU_MP1 и выберем пункт «Общее». Поставим галочку возле строки «Экспертные установки» и в открывшемся меню «Идентификация» в строке «Псевдоним заданной станции» установим значение «11»



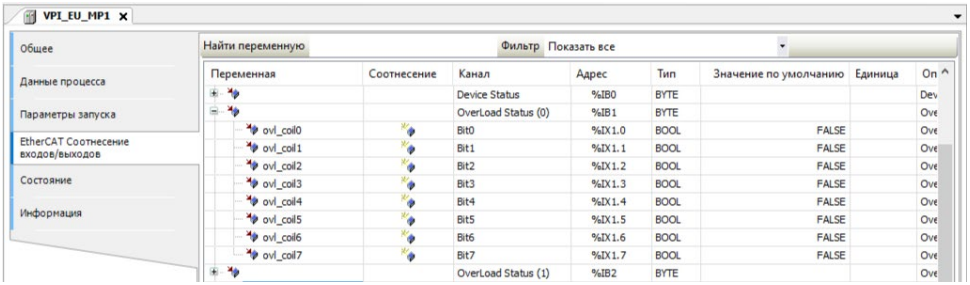
После успешного добавления блока управления пневмоостровом в проект можно перейти к привязке переменных к входным и выходным данным.

Для этого во вкладке «VPI_EU_MP1» выберем пункт «EtherCAT/Соотнесение входов/выходов» и откроем список «1 Byte Out (0)», назначим переменные для выходных данных катушек распределителей и изменим значения в столбце «Значения по умолчанию» с FALSE (Лог.0) на TRUE (Лог.1).

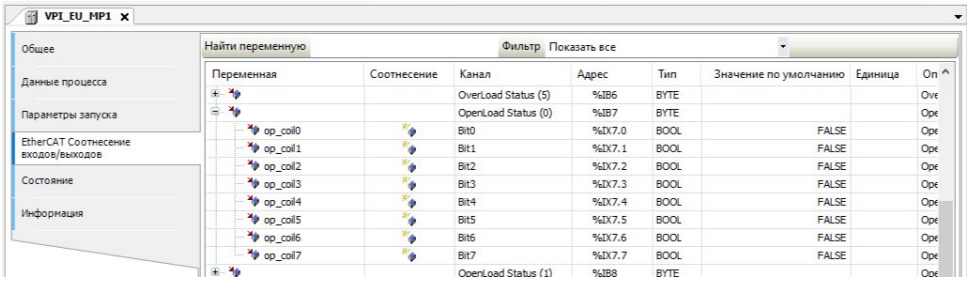
Адрес QX0 это Байт 0 выходных данных, соответствует катушкам 0...7 пневмоострова (см. таблицу 20). Например, адрес катушки №3 будет записан как QX0.3 (где 3 – это номер бита, см. таблицу 20)



Назначим переменные входных данных состояний катушек. Откроем список «OverLoad Status (0)» и назначим переменные для сигнализации о коротком замыкании.

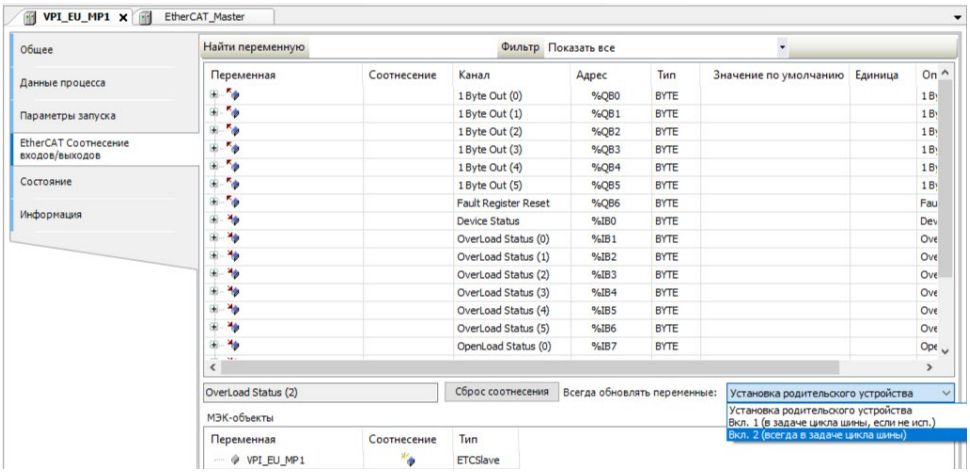


Откроем список «OpenLoad Status (0)» и назначим переменные для сигнализации обрыва катушек.

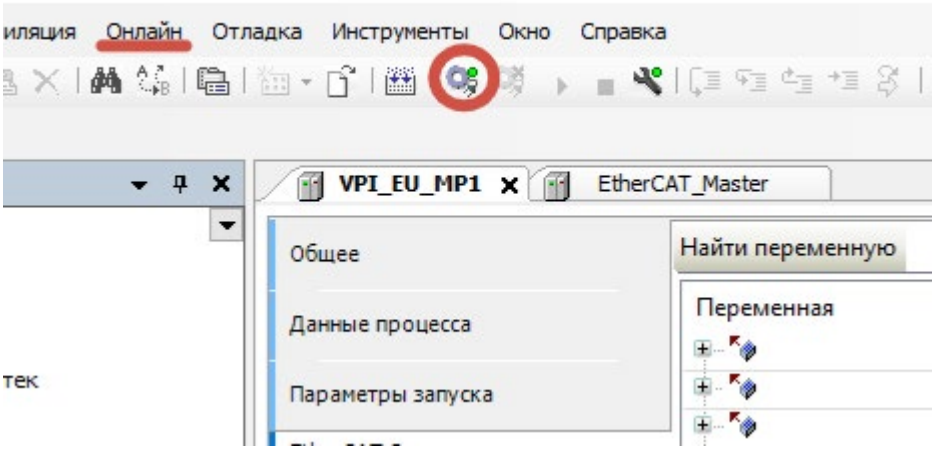


Соотнесение входных и выходных данных с катушками распределителей пневмоострова указаны в таблицах 19, 20 п. 4.1.2.

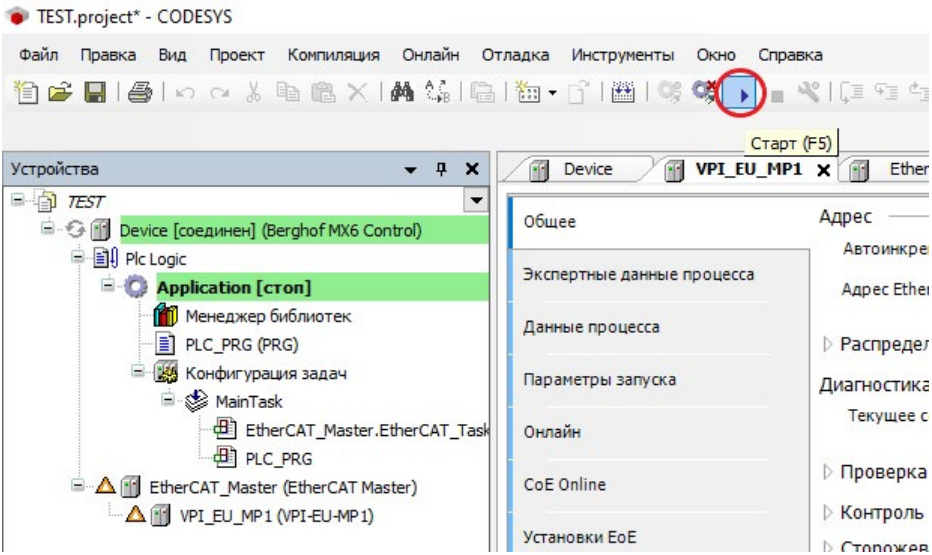
Для того чтобы, входные и выходные данные обновлялись (даже без назначения переменных) перед тем как перейти в режим онлайн во вкладке «VPI_EU_MP1» пункт «EtherCAT/Соотнесение входов/выходов» выберем значение «Всегда обновлять переменные: Вкл. 2 (всегда в задаче цикла шины)»



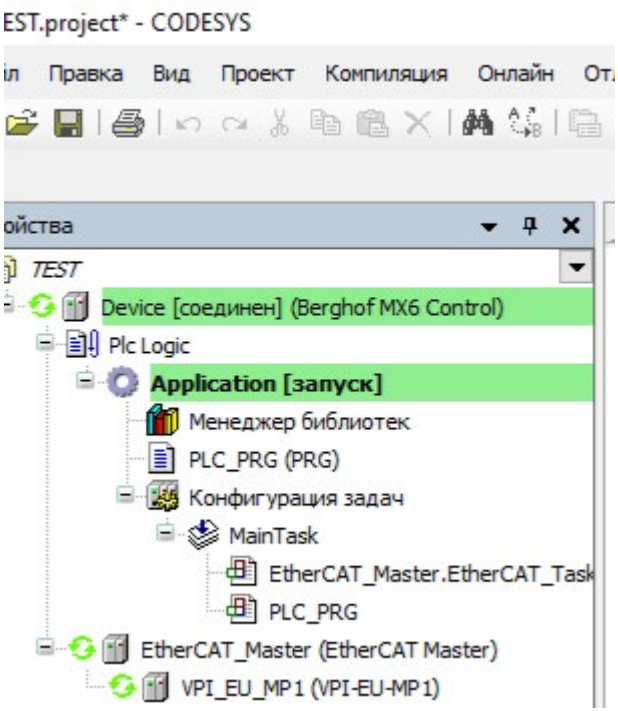
Перейдем в режим онлайн, нажав на кнопку «Логин» в строке состояния, либо на вкладку «Онлайн» вверху окна программы.



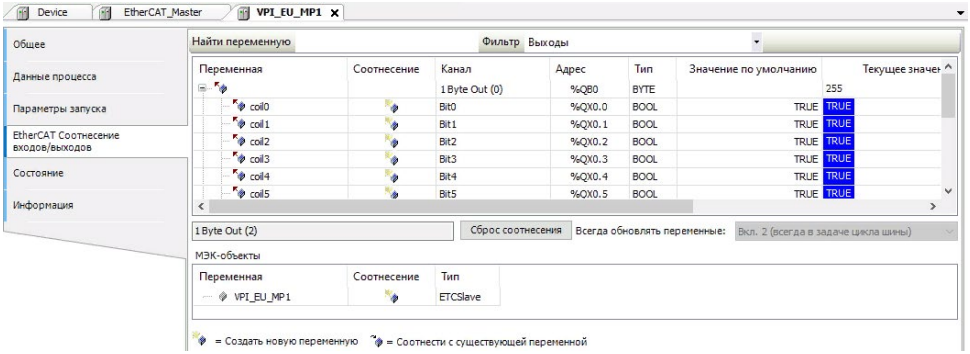
В дереве устройств в строках EtherCAT и слейв-устройства может появится предупреждающий значок, он означает, что ПЛК не запущен и обмен данными отсутствует. Нажмем на кнопку «Старт» в строке состояния или нажмем на клавиатуре клавишу F5 и запустим ПЛК



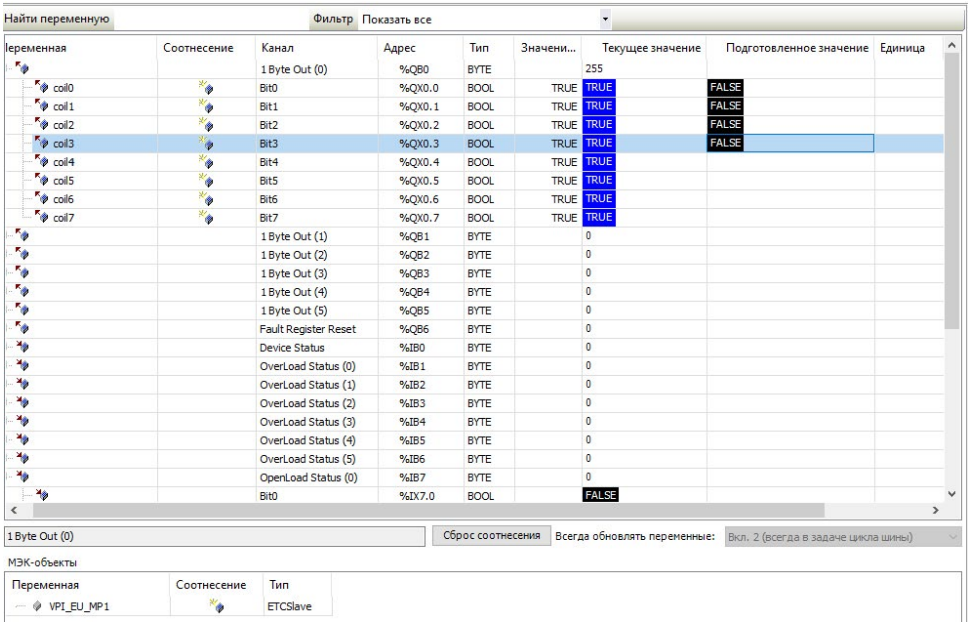
Зеленые индикаторы в дереве устройств, что свидетельствует об успешном соединении и обмене данными.



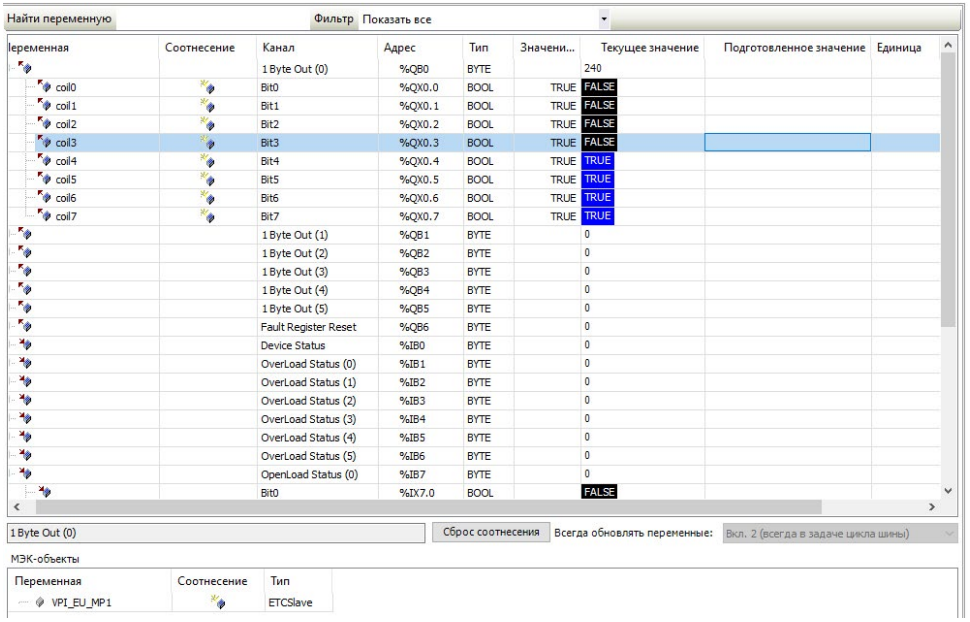
Так как значение по умолчанию для переменных coil0-coil7 установлено как TRUE, при включении ПЛК первые восемь катушек пневмоострова будут под напряжением.



Для изменения состояний переменных в режиме онлайн в столбце «Подготовленное значение» введем FALSE



Для применения подготовленного значения к текущему на клавиатуре нажмем сочетание клавиш Ctrl+F7. При этом первые четыре катушки пневмоострова будут отключены



Настройка ПЛК окончена, теперь можно приступить к написанию программы под поставленные перед пневмоостровом задачи.

4.4 НАСТРОЙКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ПЛК БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ VPI-EU-PB

4.4.1 Описание органов управления и индикации

В таблице 21 представлена LED-индикация лицевой панели блока управления во время работы и аварийных ситуаций.

Таблица 21 — LED-индикация блока управления VPI-EU-PB

Обозначение на блоке VPI-EU-PB	Световая индикация	Расшифровка состояния
PT	–	Протокол Profibus
BUS	Зеленый (светится)	Соединение установлено, идет обмен данными
	Зеленый (мигает с частотой 2Гц)	Profibus мастер находится в состоянии CLEAR
	Красный (мигает с частотой 1Гц)	Интерфейс не настроен
	Красный (мигает с частотой 2Гц)	Нет обмена данными
	Красный (светится)	Ошибка конфигурации
US	Зеленый (светится)	Напряжение питания блока управления в норме
	Зеленый (мигающий)	Низкое напряжение питания блока управления (<18 В)
UA	Зеленый (светится)	Напряжение питания катушек распределителей в норме
	Красный (мигает)	Низкое питания катушек распределителей (<18 В)
	Красный (светится)	Низкое питания катушек распределителей (<11 В)

Расшифровка значений DIP-переключателей: X100 – разряд сотен, X10 – разряд десятков, X1 – разряд единиц. Например, число 123 при наборе его DIP-переключателями будет выглядеть следующим образом: X100=1, X10=2, X1=3.

Перед настройкой и подключением к ПЛК необходимо выполнить все электрические подключения, указанные в п. 3.3.5. Кабели обмена данными могут быть отключены от разъемов BUS IN и BUS OUT. Подключите кабель питания к разъему PWR блока управления пневмоостровом. Откройте защитную крышку DIP-переключателей и следуйте инструкциям ниже.

4.4.2 Настройка адреса узла блока управления VPI-EU-PB

Настройка блока управления осуществляется с помощью круговых DIP-переключателей, расположенных на лицевой панели блока управления.

Для установки адреса узла необходимо:

1) Отключить напряжение питания блока управления.

2) При отключенном питании блока VPI-EU-PB шлицевой отверткой вращая DIP-переключатели набрать код, соответствующий адресу узла. Максимальный поддерживаемый номер узла равен 32. Значение каждого DIP-переключателя соответствует значению одного разряда адреса: X100 - сотни (должен быть установлен в 0), X10 - десятки, X1 - единицы. Например, для задания адреса 12 требуется установить следующие значения переключателей X100=0, X10=1, X1=2.

3) Включить питание блока управления VPI-EU-PB и подождать загрузки.

4) Блок управления настроен для работы с установленным адресом узла..

Настройка блока управления пневмоостровом для подключения к ПЛК закончена. Теперь можно соединить блок управления и ПЛК кабелем связи и перейти к настройке соединения в среде ПЛК.

Если настройка соединения с ПЛК выполнена корректно, то на блоке управления появится соответствующая индикация обмена данных (см. таблицу 21)

i	*Для добавления в среду программирования ПЛК информации о слейв-устройстве (блоке управления VPI-EU-PB) загрузите с сайта www.kipservis.ru файл конфигурации. Файл конфигурации определяет какое именно устройство подключено к среде программирования и какими ресурсами оно обладает.* *Подробную информацию по загрузке файла-конфигурации см. в РЭ пневмоостровов серии VPI.*

Для соотнесения входных и выходных данных и физического положения катушек распределителей воспользуйтесь таблицами 22 и 23. Положение катушек распределителей на пневмоострове см. рисунок 22 п. 3.3.1.

Таблица 22 — Входные данные для протокола Profibus DP

Байт	Бит								Значение
	7	6	5	4	3	2	1	0	
				Высокое напряжение блока управления	Высокое напряжение катушек	Контроль температуры блока управления (Лог.0 –норма)	Низкое напряжение блока управления	Низкое напряжение катушек	Лог.0 нет Лог.1 есть
	7	6	5	4	3	2	1	0	
Over Current Fault 2 byte	15	14	13	12	11	10	9	8	Короткое замыкание катушки Лог.0 нет Лог.1 есть
Over Current Fault 3 byte	23	22	21	20	19	18	17	16	
Over Current Fault 4 byte	31	30	29	28	27	26	25	24	
Over Current Fault 5 byte	39	38	37	36	35	34	33	32	
Over Current Fault 6 byte	47	46	45	44	43	42	41	40	
Open Load Fault 1 byte	7	6	5	4	3	2	1	0	Обрыв цепи катушки Лог.0 нет Лог.1 есть
Open Load Fault 2 byte	15	14	13	12	11	10	9	8	
Open Load Fault 3 byte	23	22	21	20	19	18	17	16	
Open Load Fault 4 byte	31	30	29	28	27	26	25	24	
Open Load Fault 5 byte	39	38	37	36	35	34	33	32	
Open Load Fault 6 byte	47	46	45	44	43	42	41	40	

– Порядковый номер катушки распределителя (см. рисунок 22 п. 3.3.1)

Таблица 23 — Выходные данные для протокола Profibus DP

Байт	Бит								Значение
	7	6	5	4	3	2	1	0	
Output 1 byte	7	6	5	4	3	2	1	0	Питание катушки Лог.0 нет Лог.1 есть
Output 2 byte	15	14	13	12	11	10	9	8	
Output 3 byte	23	22	21	20	19	18	17	16	
Output 4 byte	31	30	29	28	27	26	25	24	
Output 5 byte	39	38	37	36	35	34	33	32	
Output 6 byte	47	46	45	44	43	42	41	40	
Reset All Fult	Сброс регистра неисправностей								

– Порядковый номер катушки распределителя (см. рисунок 22 п. 3.3.1)

4.4.3 Настройка состояния безопасности при потере связи с ПЛК

Пневмоостров поддерживает три различных состояния безопасности, в которые он переходит в случае потери связи с ПЛК:

- катушки всех распределителей выключены;
- катушки всех распределителей включены;
- удержание последнего состояния (катушки распределителей останутся включенными согласно записанной в ПЛК логике).

Выбор одного из этих состояний осуществляется через среду разработки для ПЛК к которому подключается пневмоостров.

Изменить настройку состояния безопасности можно и во время эксплуатации.

4.4.4 Сброс настроек блока управления

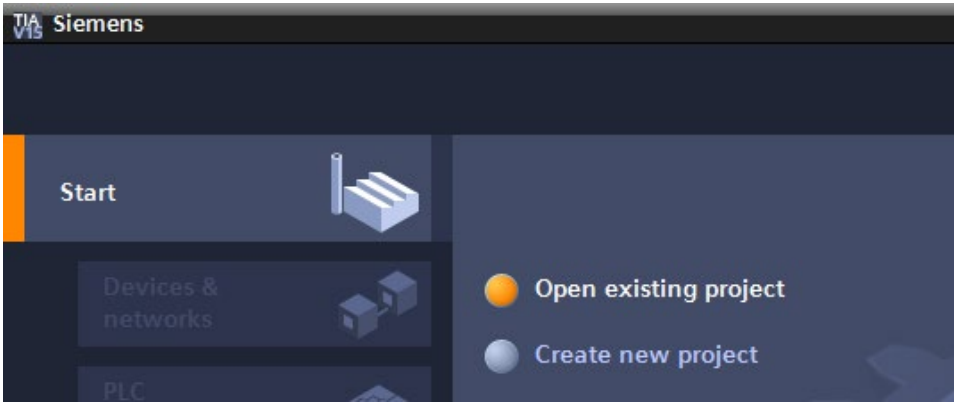
1) Отключить питание блока управления.
2) При отключенном питании блока VPI-EU-PB шлицевой отверткой вращая DIP-переключатели набрать код 900.
3) Включить питание блока управления, подождать 10 секунд.
4) Отключить питание блока управления установить DIP-переключатели X100=0, X10=0, X1=0.
5) При включении питания настройки будут сброшены.

4.5 ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ПЛК НА ПРИМЕРЕ TIA PORTAL V.15 ПО ПРОТОКОЛУ PROFIBUS

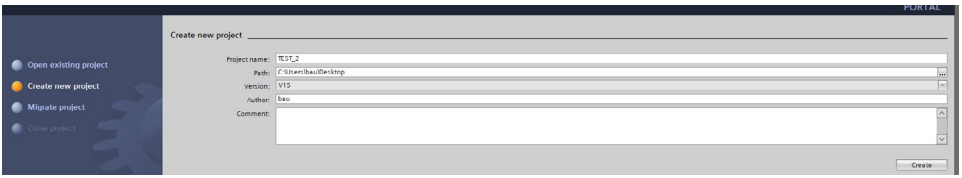
Подключение по протоколу Profibus рассмотрим на примере контроллера S7-1200 CPU1212C AC/DC/Rly компании Siemens, программируемого в среде TIA Portal v.15 и пневмоострова VPI-M10-PFB-24R с блоком управления VPI-EU-PB. Так как в используемом контроллере отсутствует реализация аппаратной части протокола Profibus, воспользуемся коммуникационным модулем CM 1243-5 PROFIBUS DP-Master.

Подключим питание к ПЛК, коммуникационному модулю и пневмоострову. Соединим разъемы X1: PB DP коммуникационного модуля и X1: BUS IN блока управления пневмоостровом в соответствии со схемами подключения. Подключим ПЛК в локальную сень.

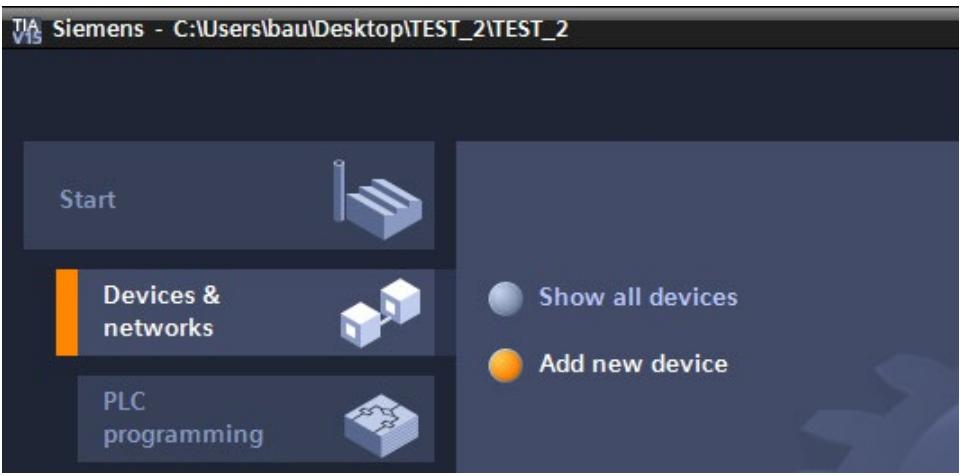
Откроем программу TIA Portal V15. В открывшемся окне стартового меню выберем «Create new project» (создать новый проект).



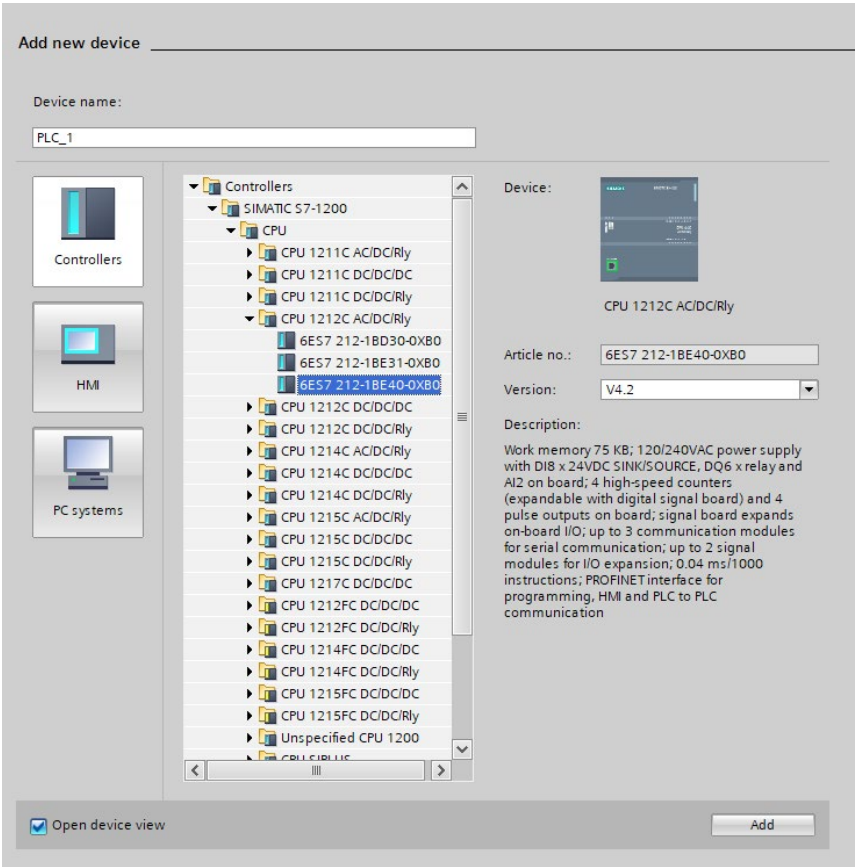
Введем имя нашего проекта, например, TEST_2. И нажмем кнопку «Create» (создать).



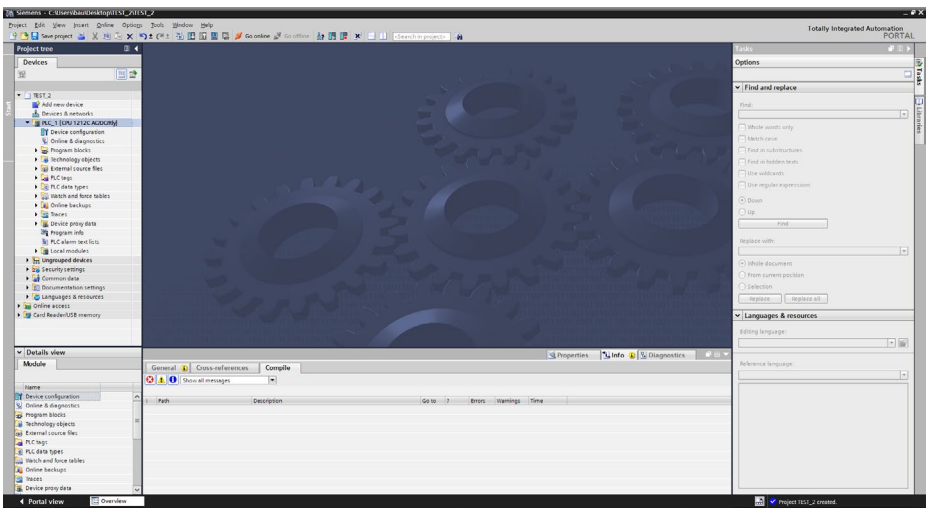
В открывшемся окне проекта выберем вкладку «Devices & networks@ (устройства и сети) и нажмем «Add new device» (добавить новое устройство).



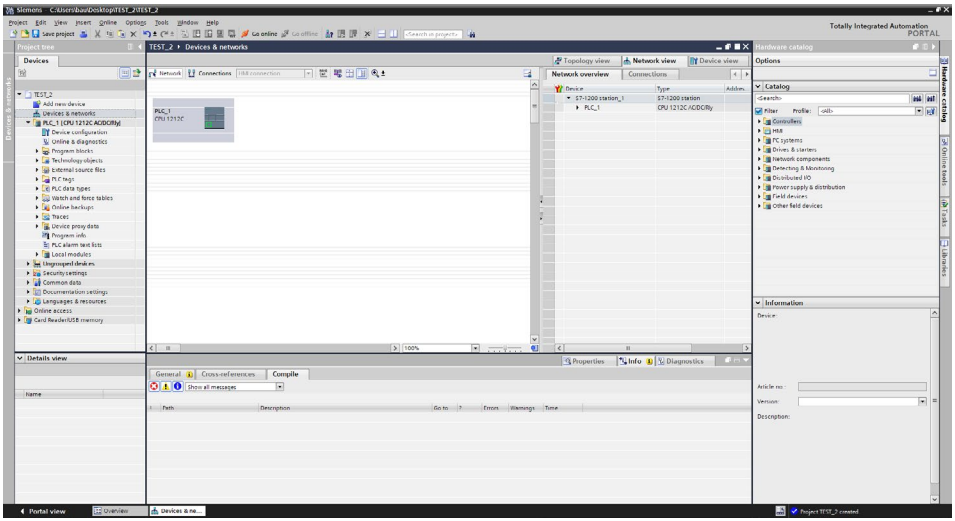
В открывшемся меню устройств выберем наш ПЛК и нажмем кнопку «Add» (добавить).



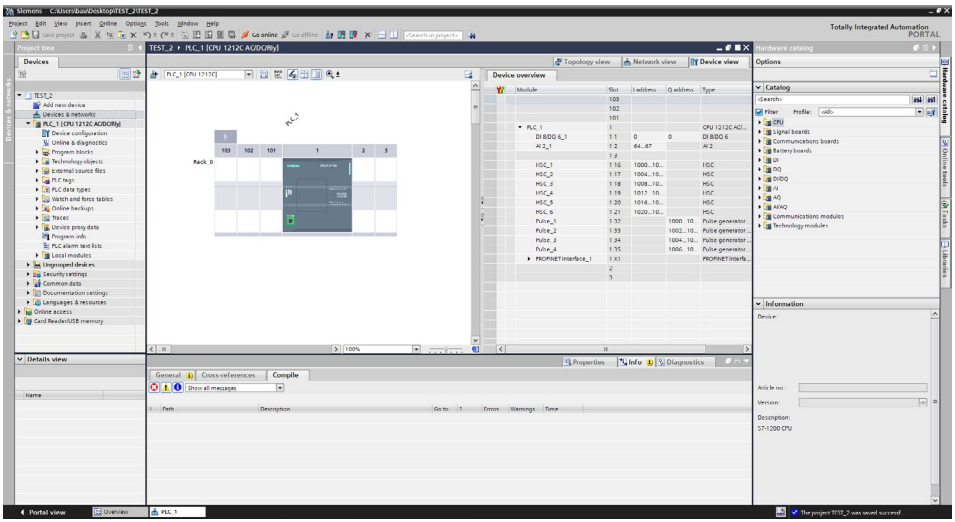
Перед нами откроется окно программы с проектом. Слева в окне «Project tree» (Дерево проекта) можно увидеть выбранный ПЛК.



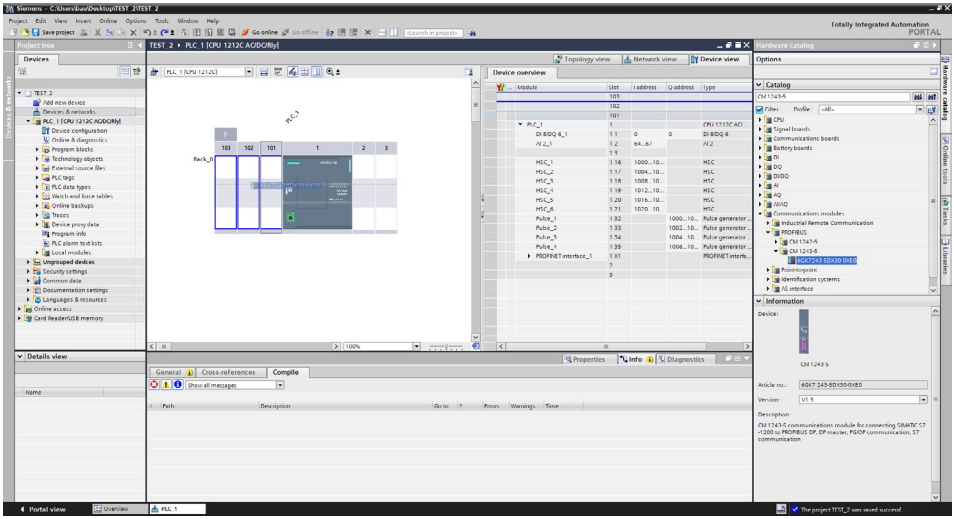
Слева в окне «Project tree» (Дерево проекта) дважды кликнем по вкладке «Devices & networks». В открывшемся окне видим выбранный нами ПЛК.



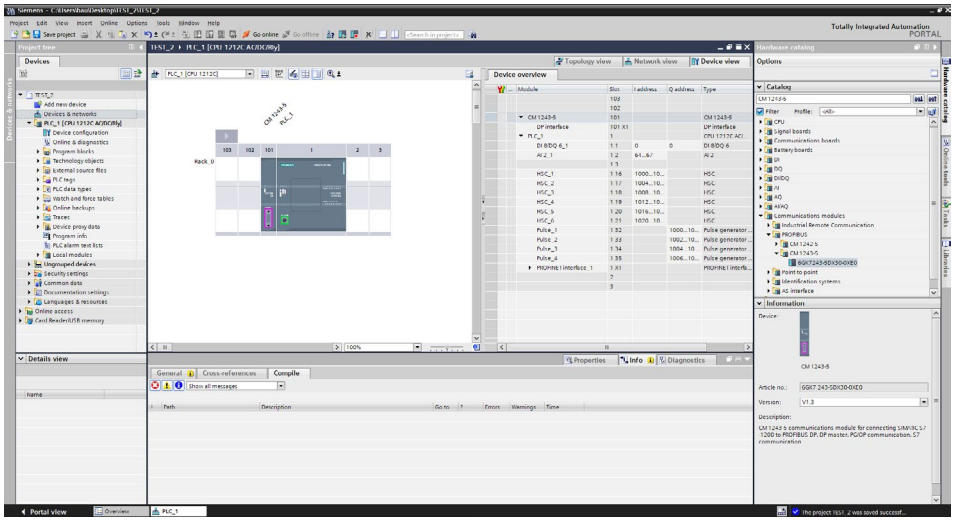
Двойным кликом по этому ПЛК перейдем на вкладку «Device view».



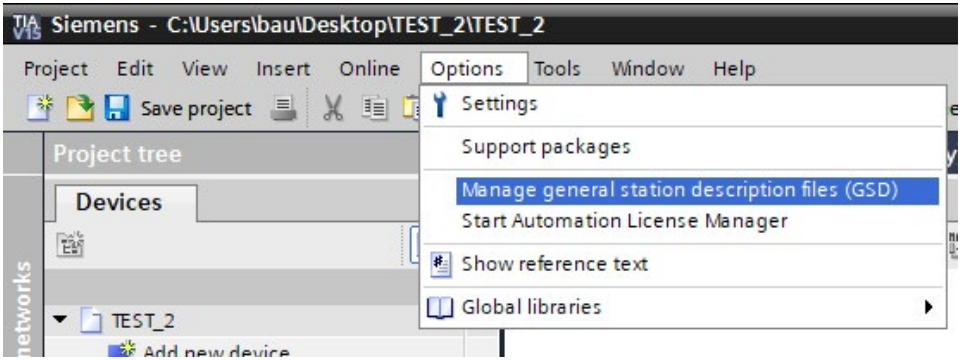
В правой части экрана в окне «Hardware catalog» в строке поиска введем обозначение используемого коммуникационного модуля «CM 1243-5» и нажмем Enter. После этого раскроем папку CM 1243-5 и выберем наш коммуникационный модуль. Затем, зажав левую кнопку мыши перетащим этот модуль на блок 101 слева от контроллера.



После отпускания левой кнопки мыши коммуникационный модуль будет добавлен в проект.

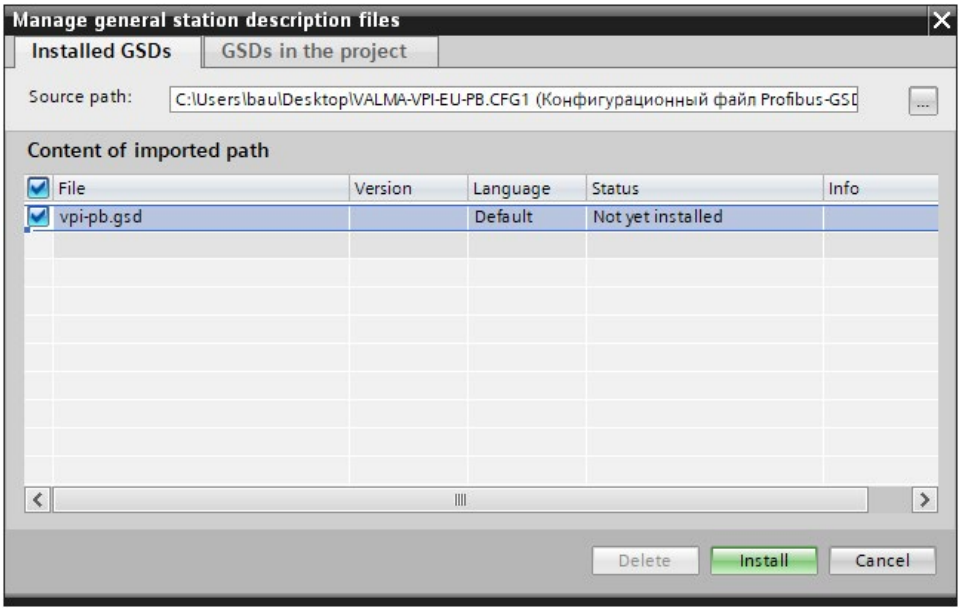


Для того, чтобы добавить в среду разработки информацию о блоке управления пневмоостровом VPI-EU-PB, в главном меню верхней части окна выберем вкладку «Options» (Настройки) и перейдем к менеджеру файлов конфигурации, выбрав пункт «Manage general station description files (GSD)».

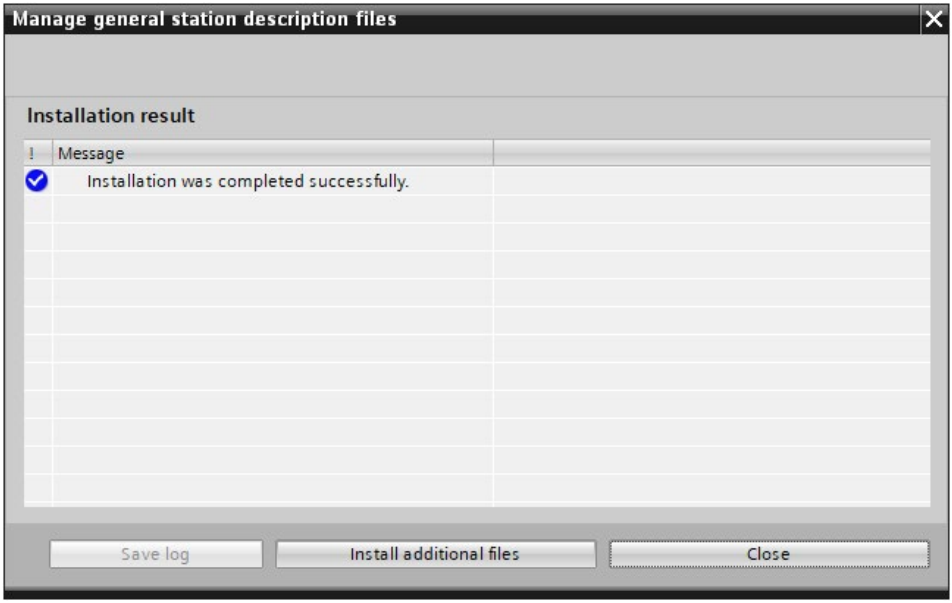


Для добавления в среду программирования ПЛК информации о слейв-устройстве (блоке управления VPI-EU-PB) загрузите с сайта www.kipservis.ru файл конфигурации. Файл конфигурации определяет какое именно устройство подключено к среде программирования и какими ресурсами оно обладает.

В открывшемся окне укажем путь к заранее загруженному файлу конфигурации GSD блока VPI-EU-PB для протокола Profibus. Программа найдет подходящий файл в указанной папке, выберем его и нажмем кнопку «Install» (Установить).

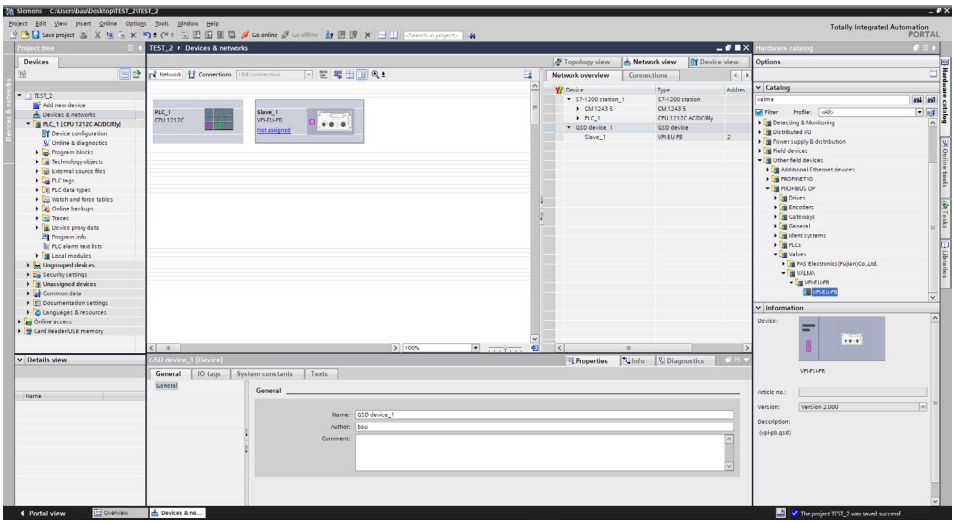


После успешного завершения процесса нажмем кнопку «Close».

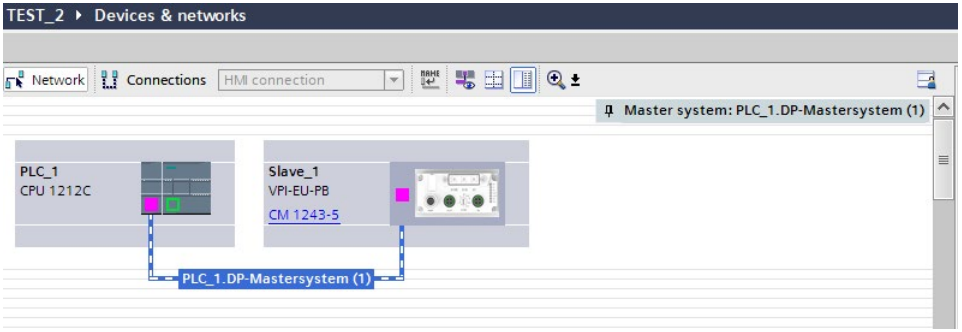


Установка файла конфигурации (GSD) выполняется однократно. Для последующих проектов повторная загрузка и установка GSD-файла блока управления VPI-EU-PB не требуется. Установленная конфигурация устройства будет храниться в менеджере конфигураций среды разработки.

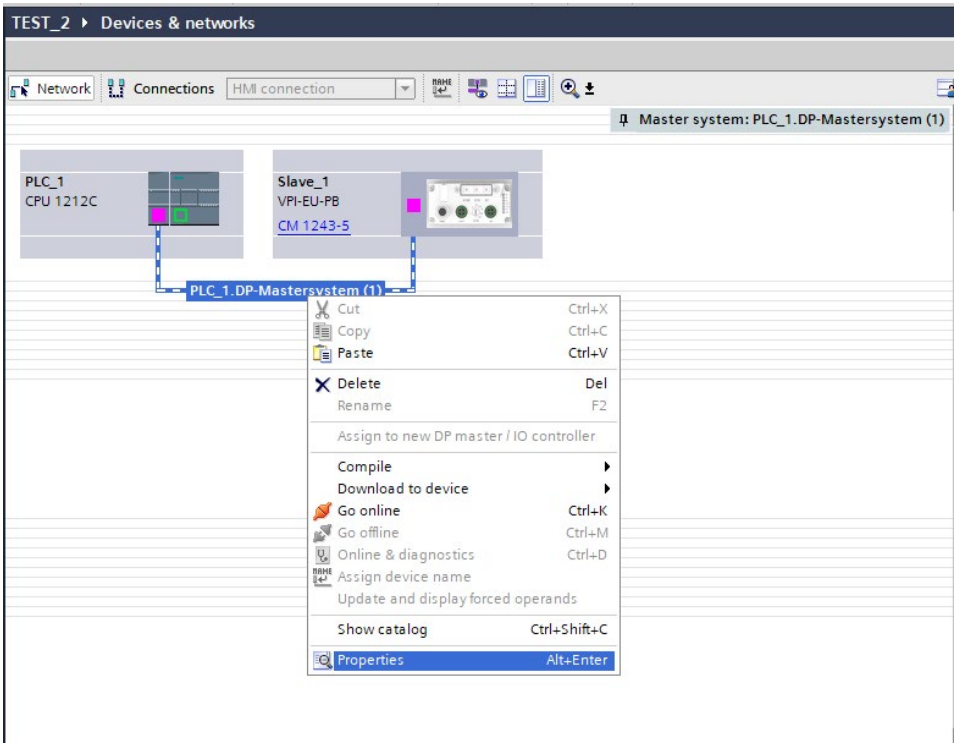
В дереве проекта нажмем на вкладку «Devices &networks», в каталоге устройств справа введем в поисковую строку valma, нажмем Enter, в дереве папок Other field devices – PROFIBUS DP – Valves – VALMA – VPI-EU-PB выберем блок управления VPI-EU-PB и двойным кликом левой кнопкой мыши добавим его в проект.



Установим связь между ПЛК и блоком управления пневмоостровом. Для этого, соединим порты коммуникационного модуля ПЛК и пневмоострова нажав левую кнопку мыши и протянув курсором от порта коммуникационного модуля ПЛК к порту блока упавления (обозначены фиолетовым цветом). После создания связи окно Devices & networks должно выглядеть следующим образом.

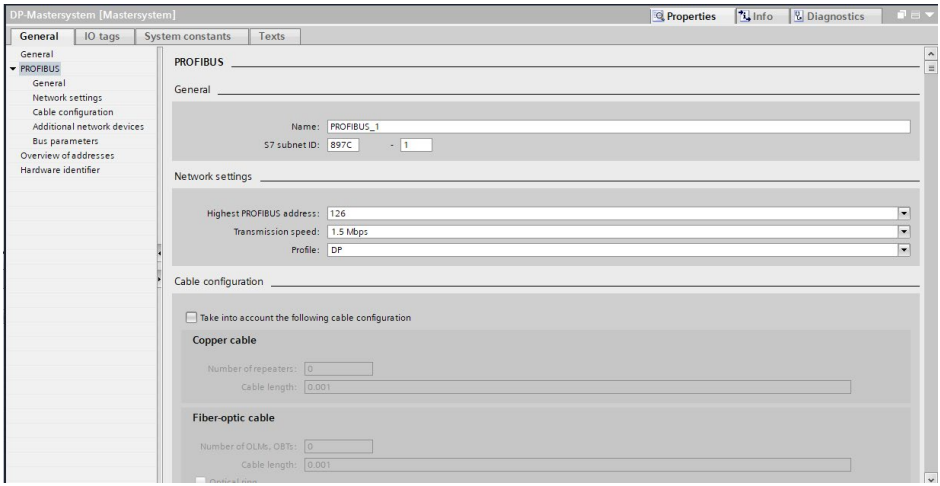


Приступим к настройке Profibus шины. Кликнем по шине правой кнопкой мыши и в открывшемся всплывающем меню выберем пункт Properties.

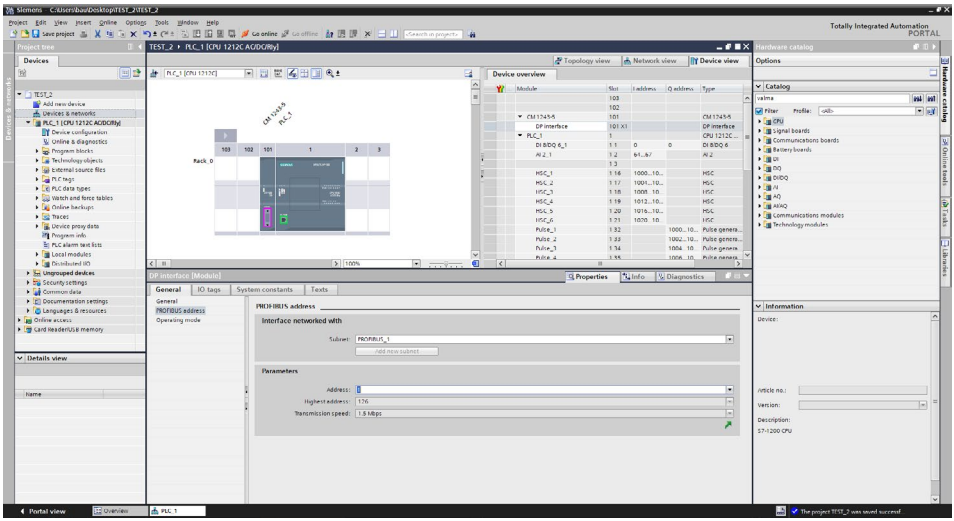


После этого в нижней части экрана откроется окно с настройками. Здесь, в разделе Netrork settings, нужно задать скорость обмена данными (блок управления пневмоостровом поддерживает скорости 9.6 кбит/с, 19.2 кбит/с,

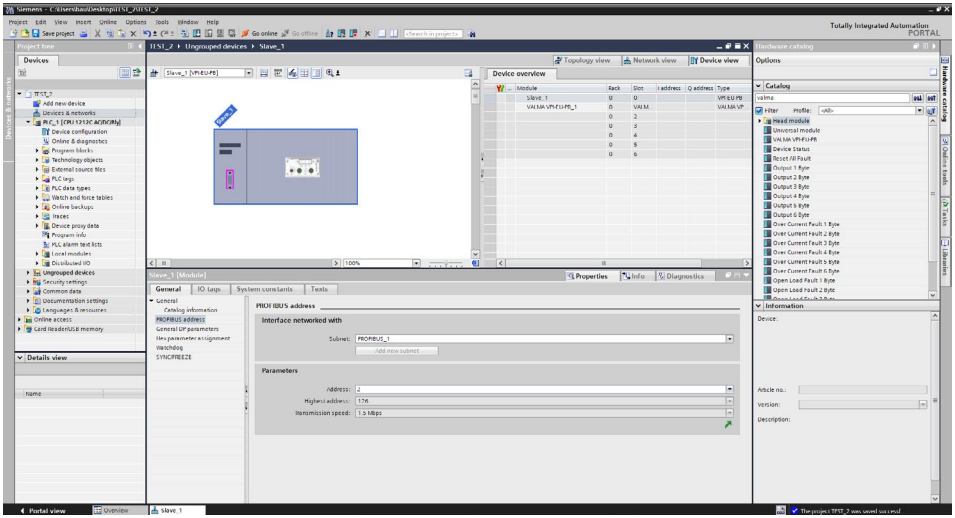
93.75 кбит/с, 187.5 кбит/с, 500 кбит/с, 1.5 Мбит/с, 3 Мбит/с, 6 Мбит/с, 12 Мбит/с) и профиль обмена данными (должен быть установлен DP).



Перейдем к настройке узлов шины Profibus. Двойным кликом мыши на изображении ПЛК перейдем на вкладку «Device view» для контроллера. Затем в окне «Device overview» справа нажмем на строку DP interface. В открывшемся внизу окне выберем подраздел «PROFIBUS address» и в разделе Parameters выберем адрес 1.

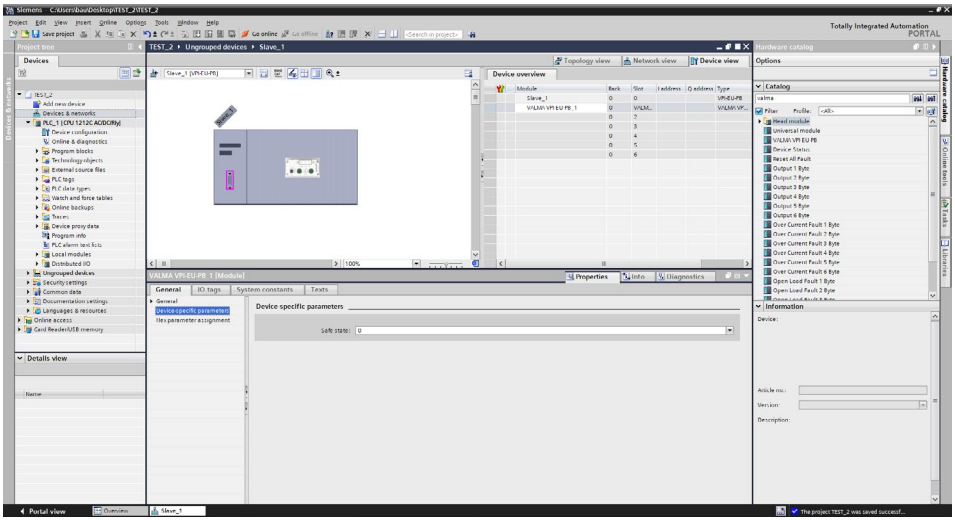


Двойным кликом на «Devices & networks» в дереве проекта возвращаемся на вкладку «Network view». После чего, двойным кликом на блоке управления пневмоостровом VPI-EU-PB переходим на вкладку «Device view». Нажимаем на изображение блока управления, в нижней части окна будут показаны его параметры. В подразделе «PROFIBUS address» в разделе Parameters выберем адрес 2.



Таким образом, мы настроили адресацию на Profibus шине для ПЛК. Коммуникационный модуль имеет адрес 1, а блок управления пневмоостровом - адрес 2. Теперь установим адрес 2 для блока управления пневмоострова физически. Для этого выключаем питание пневмоострова, на DIP переключателях набираем адрес 2 (X100=0, X10=0, X1=2), после чего включаем питание пневмоострова.

В окне «Device view» для блока управления пневмоостровом, на вкладке «Device overview» выбрать строку «VALMA VPI-EU-PB_1». В нижней части окна выбрать подраздел «Device-specific parameters», в свойстве Safe state установить состояние распределителей пневмоострова при отсутствии связи: 0 - все катушки распределителей выключены, 1 - все катушки распределителей включены, Last state - сохранить последнее состояние.



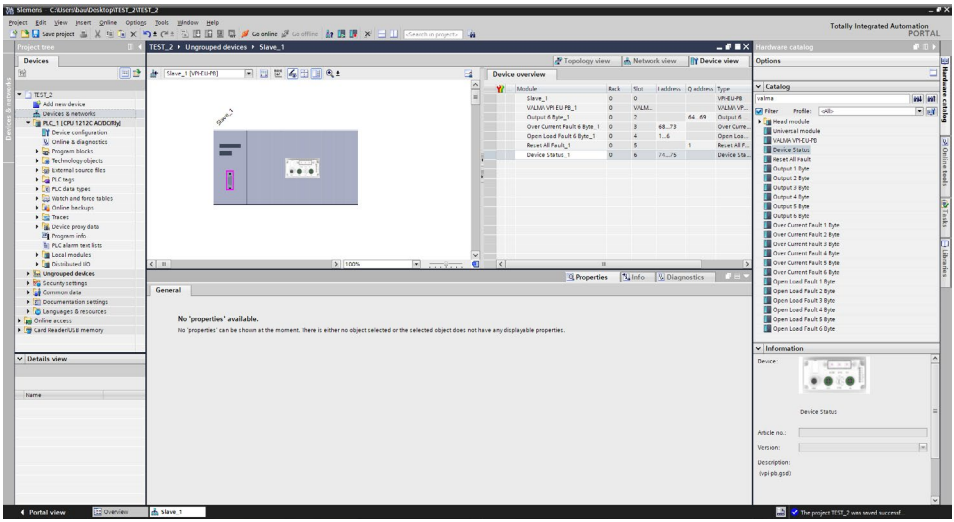
Так как на пневмоострове может быть установлено различное количество распределительных клапанов, с целью оптимизации обмена данными по шине Profibus, для управления катушками распределителей и считывания их состояния используются блоки, содержащие различное количество байт, передаваемых по шине.

Для управления катушками используются блоки типа Outputs, содержащие от 1 байта (пневмоострова с 4 посадочными местами для клапанов - макс. 8 катушек) до 6 байт (до 24 посадочных мест - макс. 48 катушек). Эти блоки обозначены как «Outputs 1 Byte», «Outputs 2 Byte», … , «Outputs 6 Byte».

Считывание статуса короткого замыкания или обрыва катушки осуществляется аналогичным образом с использованием блоков Over Current Fault _ Byte и Open Load Fault _ Byte соответственно.

В данном примере мы используем пневмоостров VPI-M10-PFB-24R, который имеет 24 распределительных клапана 2x3/2 с 48 катушками. Поэтому для управления и диагностики будем добавлять блоки по 6 байт (по 8 бит в каждом байте - 6*8 = 48 сигналов).

Из окна в правой части перетаскиванием левой кнопки мыши добавим в окно «Device overview» необходимые блоки входных и выходных данных.



При этом в таблице «Device overview» отображаются адреса, назначенные для соответствующих блоков данных.

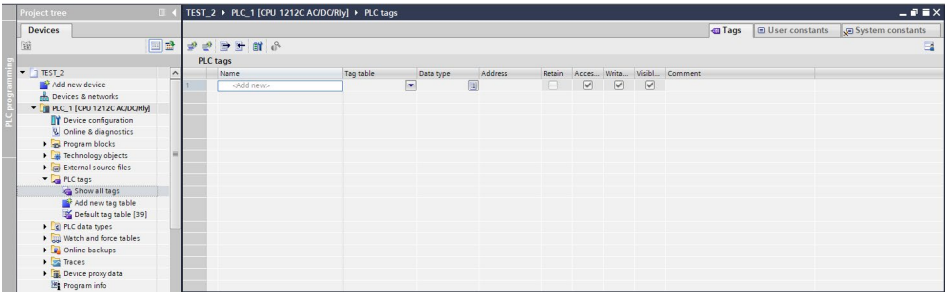
Topology view | Network view | Device view

Device overview

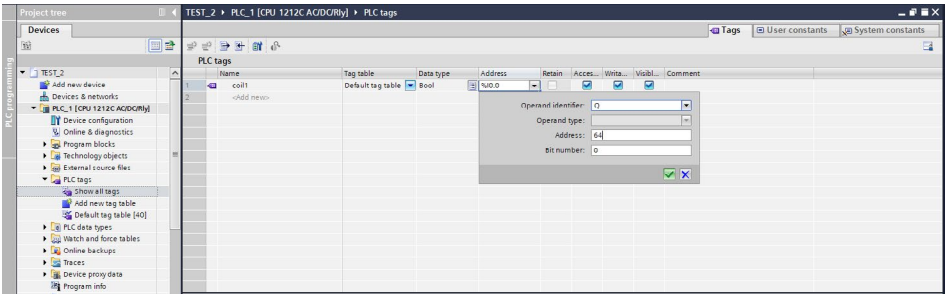
Module	Rack	Slot	I address	Q address	Type	Article no.
Slave_1	0	0			VPI-EU-PB	
VALMA VPI-EU-PB_1	0	VALM...			VALMA VPI-EU-PB	
Output 6 Byte_1	0	2		64...69	Output 6 Byte	
Over Current Fault 6 Byte_1	0	3	68...73		Over Current Fault 6 Byte	
Open Load Fault 6 Byte_1	0	4	1...6		Open Load Fault 6 Byte	
Reset All Fault_1	0	5		1	Reset All Fault	
Device Status_1	0	6	74...75		Device Status	

Входные блоки данных (на чтение – диагностические данные) имеют адреса, начинающиеся с буквы I, выходные (на запись - управление) – с буквы Q. Таким образом, в нашем случае байт данных Q64 соответствует сигналам управления, подаваемым на первые 8 катушек распределителей, Q65 – на следующие 8 катушек и т. д.

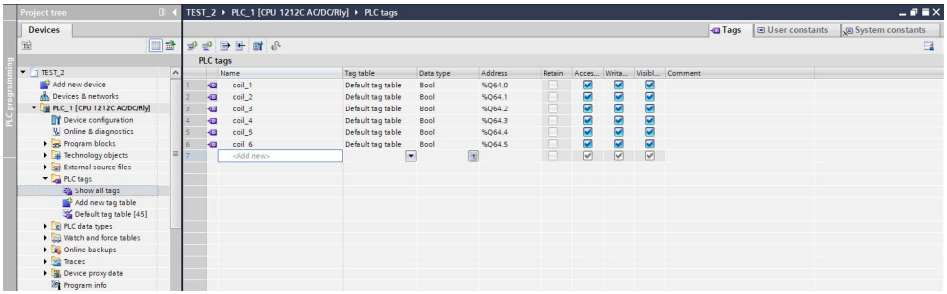
Объявим переменные для управления катушками пневмоострова. Это можно сделать в дереве проекта во вкладке «PLC tags», пункт «Show all tags».



В таблице в поле Name вписываем имя переменной (например, coil_1), поле Tag table оставляем без изменений, поле Data type устанавливаем Bool, а в поле Address вносим адрес нужной катушки блока управления пневмоострова (в нашем случае Q64.0).

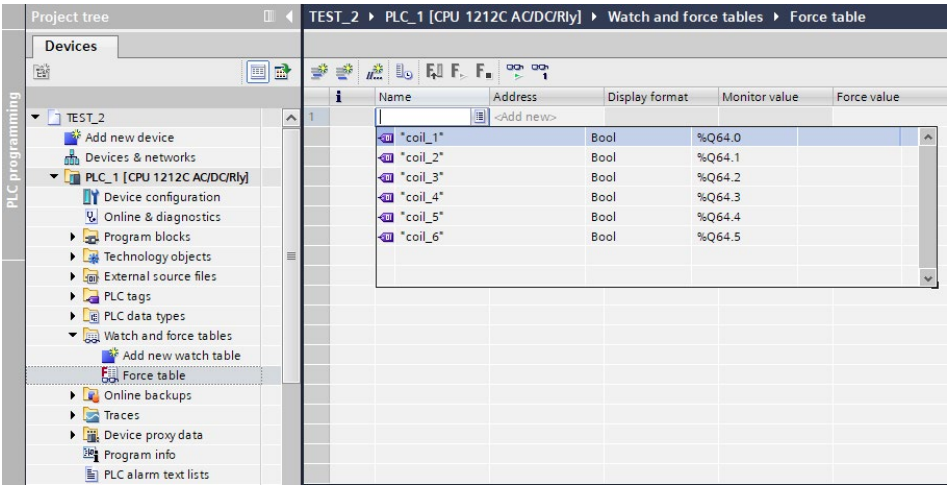


Добавим ещё несколько переменных для управления катушками распределителей.

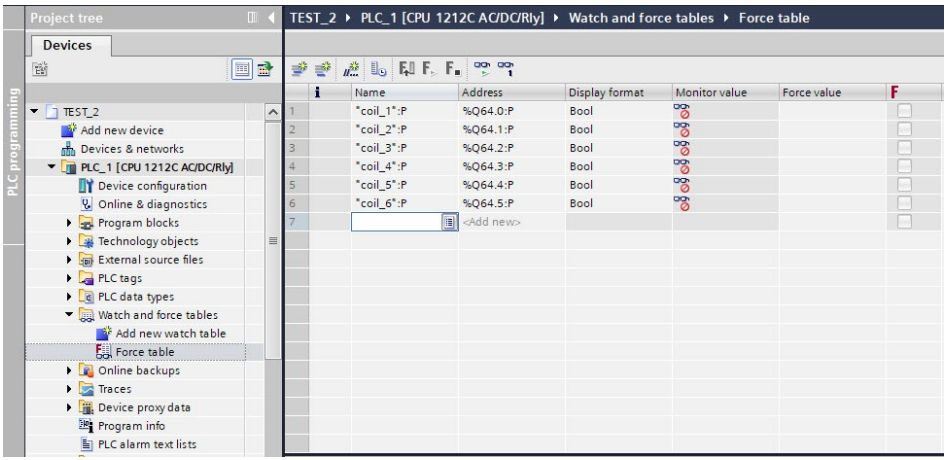


Аналогичным образом, можно назначить переменные для считывания статусов замыкания или обрыва катушек пневмоострова.

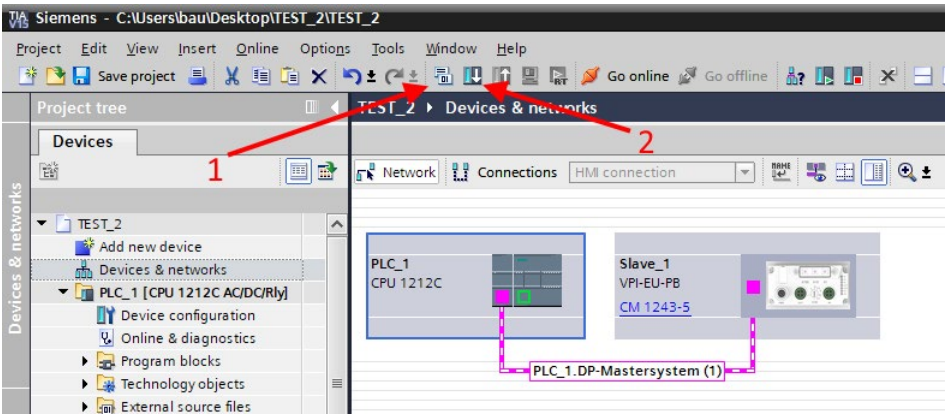
Настройка связи пневмоострова и ПЛК завершена. Привязанные переменные можно использовать в коде программы. Для проверки работоспособности без написание программы на ПЛК воспользуемся инструментом «Force table». Для этого в дереве проекта выберем вкладку «Watch and force tables», в которой выберем пункт «Force table», затем добавим переменные управления катушками распределителей в таблицу. Для этого нажмем на список в строке «Name», программа покажет список привязанных переменных, кликом на нужной переменной добавим её в таблицу.



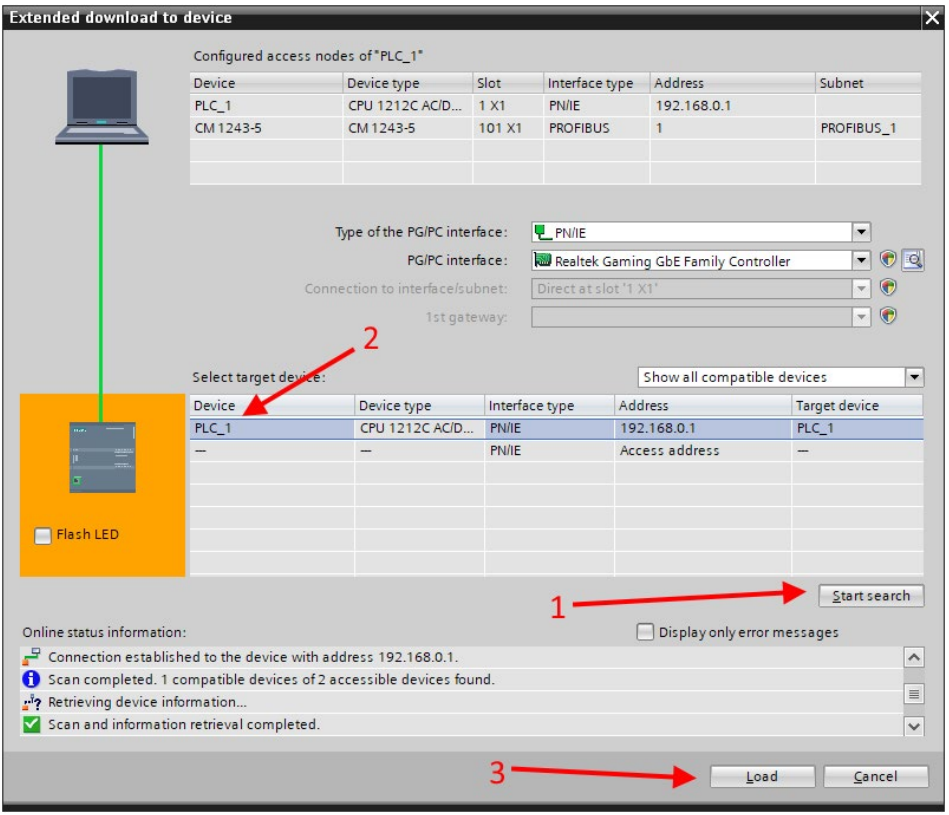
Аналогичным образом добавим остальные переменные.



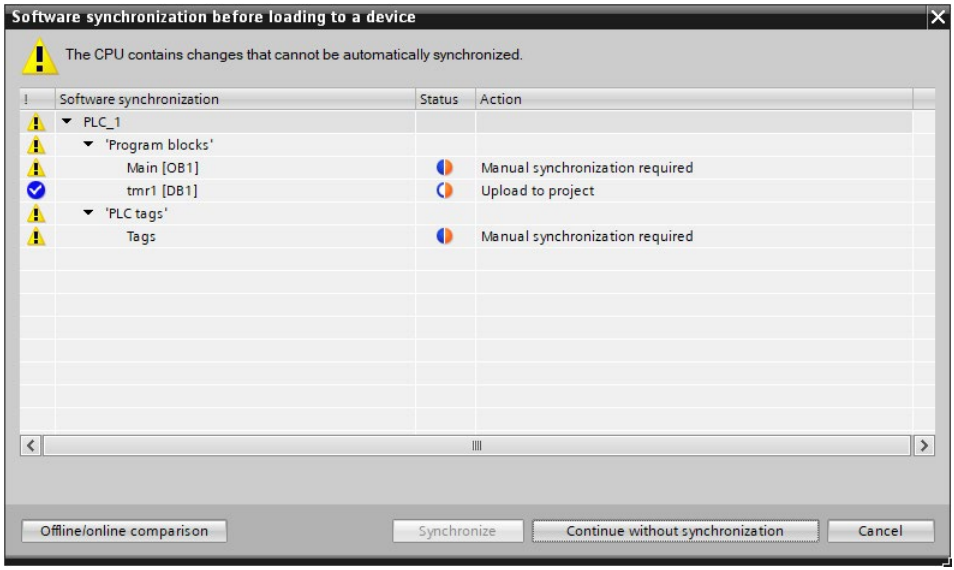
Проект готов к загрузке в контроллер. Переходим на вкладку «Devices & networks», выбираем ПЛК и на верхней панели нажимаем сначала кнопку компилировать, затем загрузить в ПЛК.



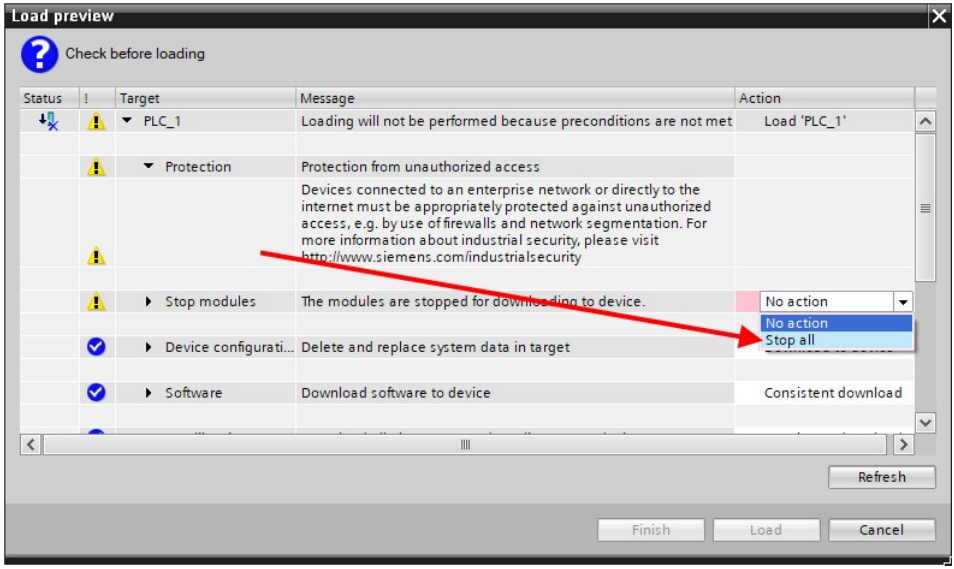
В открывшемся окне нажимаем кнопку «Start search», после чего выбираем наш ПЛК в таблице выше, затем нажимаем кнопку Load.



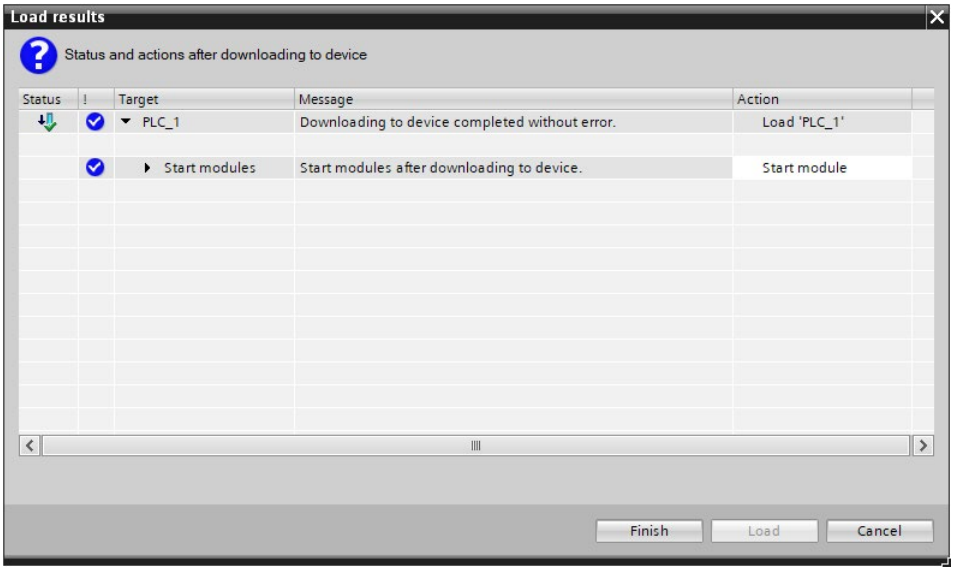
В нашем случае в ПЛК была записана другая программа, которая не может быть синхронизирована с текущим проектом. Для подтверждения загрузки нажимаем кнопку Continue without synchronization.



В появившемся окне в разделе Stop modules из выпадающего списка выбираем Stop all, затем нажимаем кнопку Load.

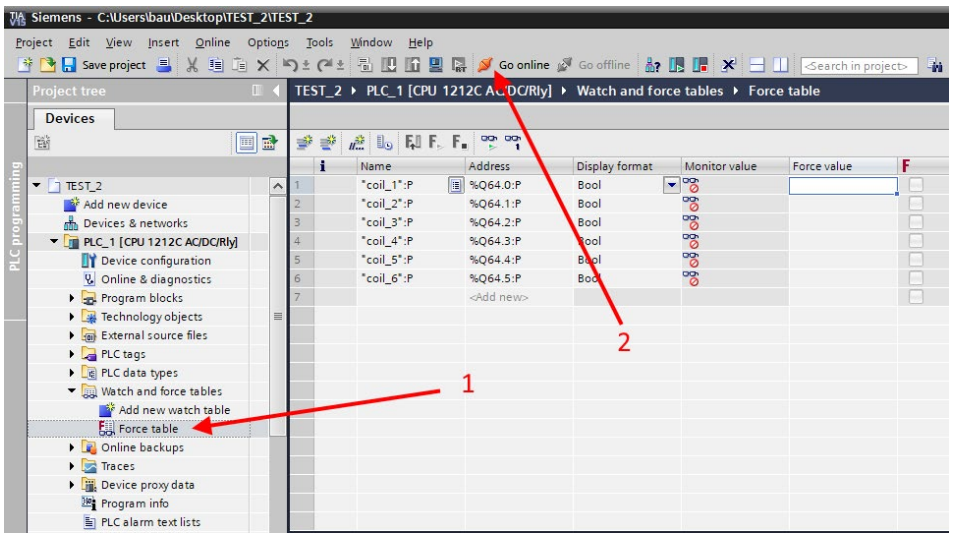


В следующем окне выбираем Start module и нажимаем кнопку Finish

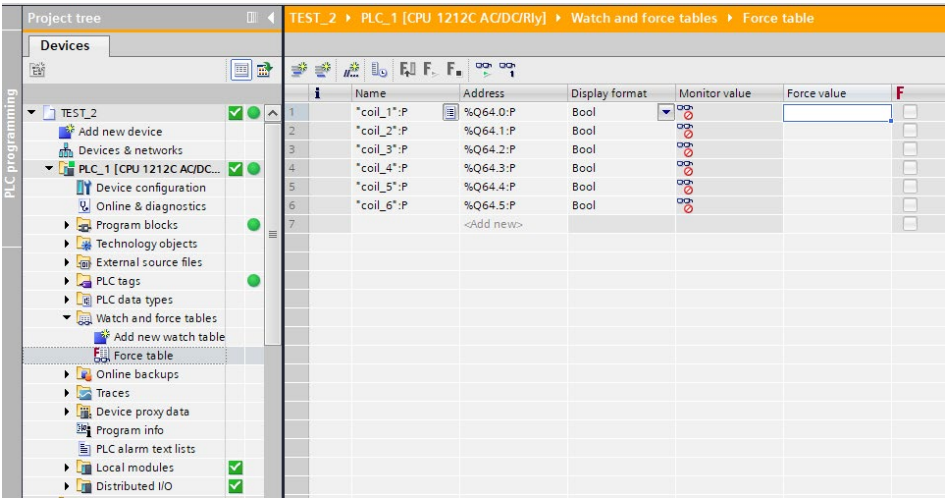


На этом этапе программа загружена в контроллер, идет обмен данными с пневмоостровом по интерфейсу Profibus, о чем сигнализирует зеленое свечение светодиода DIAG на коммуникационном модуле CM 1243-5 PROFIBUS DP-MASTER, и также зеленое свечение светодиода BUS на блоке управления пневмоостровом.

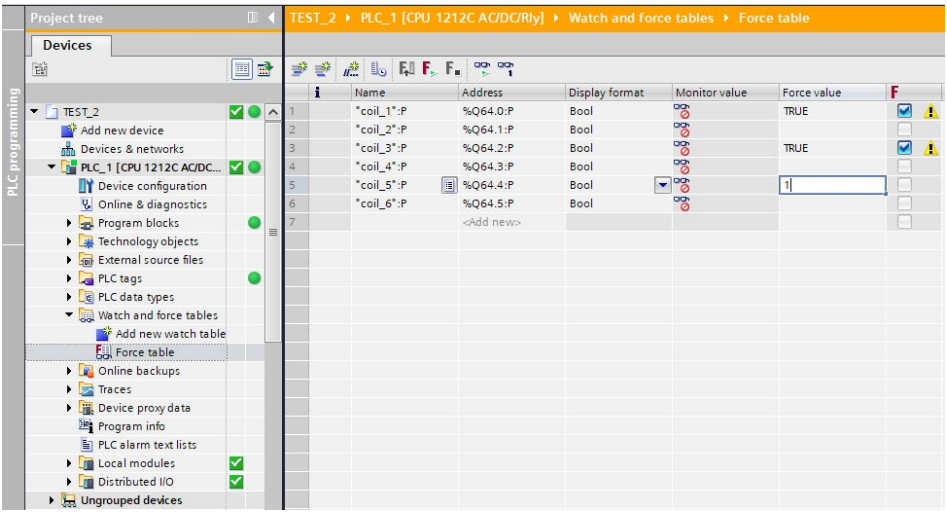
Для проверки срабатывания распределительных клапанов используем заранее подготовленную таблицу Force table. Для этого откроем Force table из дерева проекта, перейдем и перейдем в Online режим.



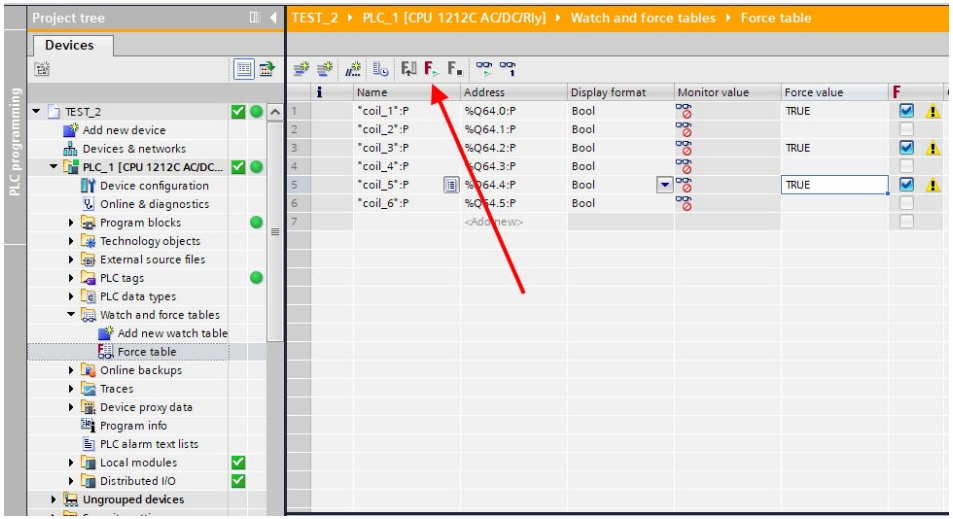
После успешного перехода в Online режим заголовок окна Force table должен окраситься в оранжевый цвет, а в дереве проектов должны появиться зеленые кружочки и «галочки».



Для включения катушек распределителей нужно установить в TRUE в соответствующие переменные. Это осуществляется записью значения 1 в столбце Force value. После смещения фокуса на другую строку это значение автоматически будет заменено на TRUE.



После установки нужных значений (в нашем примере - coil_1, coil_3 и coil_5), для передачи их в ПЛК следует нажать на кнопку с красной буквой F и треугольником.

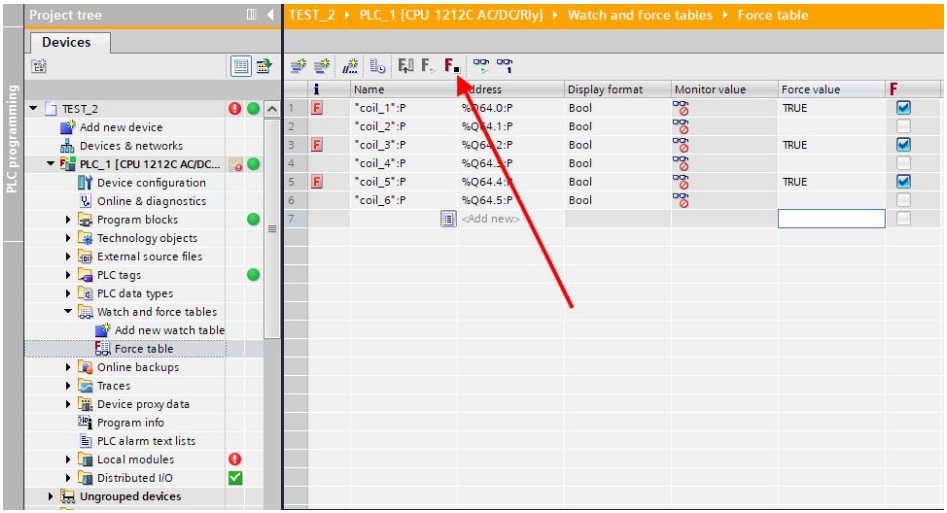


Во всплывающем окне нажать Yes.

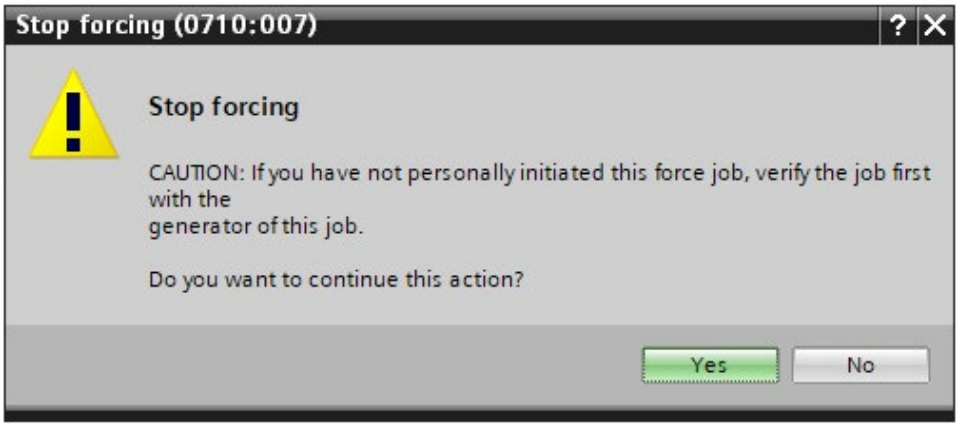


После этого на пневмоострове должны сработать соответствующие катушки распределительных клапанов.

Для сброса блокировки нужно нажать кнопку с красной буквой F и квадратом.



Во всплывающем окне нажать Yes.



Разумеется, вышеописанный механизм ручного управления распределительными клапанами предназначен только для тестирования и пуско-наладочных работ. В рабочем проекте управление распределительными клапанами осуществляется из программы ПЛК.

4.6 НАСТРОЙКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ПЛК БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ VPI-EU-MR

4.6.1 Описание органов управления и индикации

Органы управления и индикации показаны на рисунке 32. Органы управления представлены в виде трех круговых DIP-переключателей (1 на рисунке 32). Органы индикации – в виде пяти светодиодных индикаторов (2 на рисунке 32).

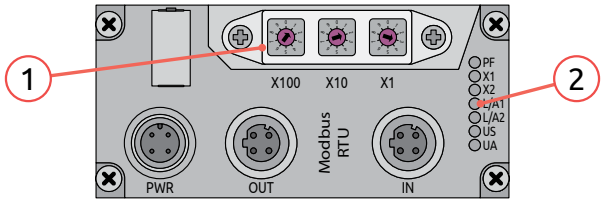


Рисунок 32 - Органы управления и индикации VPI-EU-MR

В таблице 24 показано состояние светодиодных индикаторов при различных режимах работы и в аварийных ситуациях.

Таблица 24 — LED-индикация блока управления VPI-EU-MR

Обозначение на блоке VPI-EU-MR	Световая индикация	Расшифровка состояния
PT	Зеленый (мигает)	Ожидание настройки
COM	Зеленый (светится)	Ожидание соединения
	Зеленый (мигает)	Соединение установлено, идет обмен данными
Err	Не светится	Рабочий режим
	Красный (мигает)	Ошибка
US	Зеленый (светится)	Напряжение блока управления в норме
	Красный (мигает)	Низкое напряжение блока управления (<18 В)
UA	Зеленый (светится)	Напряжение питания катушек распределителей в норме
	Красный (мигает)	Низкое питания катушек распределителей (<18 В)
	Красный (светится)	Низкое питания катушек распределителей (<11 В)

Расшифровка значений DIP-переключателей: X100-разряд сотен, X10-разряд десятков, X1-разряд единиц. Например, число 123 при наборе его DIP-переключателями будет выглядеть следующим образом: X100=1, X10=2, X1=3.

Перед настройкой и подключением к ПЛК необходимо выполнить все электрические подключения, указанные в п. 2. Кабели обмена данными могут быть отключены от разъемов IN и OUT. Подключите кабель питания к разъему PWR блока управления пневмоостровом. Откройте защитную крышку DIP-переключателей и следуйте инструкциям ниже.

4.6.2 Настройка параметров обмена

Настройка блока управления VPI-EU-MR осуществляется с помощью круговых DIP переключателей, показанных на рисунке 33.

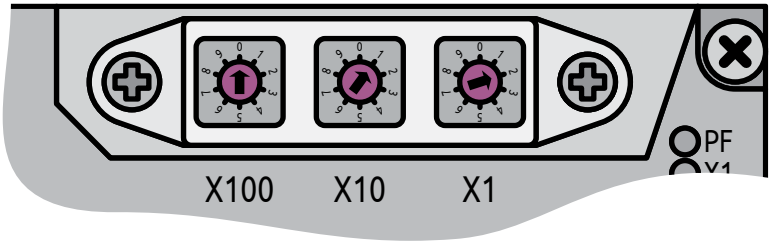


Рисунок 33 - Круговые DIP переключатели VPI-EU-MR

Для установки Modbus адреса узла необходимо:

1) Отключить напряжение питания блока управления.
2) При отключенном питании блока VPI-EU-MR шлицевой отверткой вращая DIP-переключатели набрать код, соответствующий адресу узла. Поддерживаются адреса от 1 до 247. Значение каждого DIP-переключателя соответствует значению одного разряда адреса: X100 - сотни, X10 - десятки, X1 - единицы. Например, для задания адреса 12 требуется установить следующие значения переключателей X100=0, X10=1, X1=2.
3) Включить питание блока управления VPI-EU-MR и подождать загрузки.
4) Блок управления доступен для связи по заданному адресу.

Для установки параметров обмена по интерфейсу необходимо:

1) Отключить напряжение питания блока управления.
2) При отключенном питании блока VPI-EU-MR шлицевой отверткой вращая DIP-переключатели набрать код 988.
3) Включить питание блока управления и подождать не менее 5 секунд пока индикатор PT на лицевой панели не начнет мигать.
4) Шлицевой отверткой вращая DIP-переключатели набрать код, соответствующий требуемым настройкам. Например, для скорости обмена 115200 бит/с без контроля четности: X100=2, X10=4, X1=0.
5) Подождать не менее 10 секунд пока индикатор PT на лицевой панели не перестанет мигать.
6) Отключить напряжение питания блока управления.
7) Установить требуемый Modbus-адрес.
8) После включения питания и загрузки блок управления VPI-EU-MR будет работать с новыми настройками.

Поддерживаемые параметры обмена приведены в таблице 25.

Таблица 25 — Настройка параметров обмена

Признак настройки		Скорость обмена		Контроль четности	
X100		X10		X1	
2	Зафиксированное значение	0	4 800 бит/с	0	None (без контроля четности)
		1	9 600 бит/с		
		2	19 200 бит/с	1	Odd (четный)
		3	38 400 бит/с		
		4	115 200 бит/с	2	Even (нечетный)
		5	128 000 бит/с		

Управление и обмен данными с ПЛК

Блок управления пневмоостровом с использованием блока VPI-EU-MR следует использовать интерфейс RS-485 и протокол Modbus-RTU. Поддерживаемые Modubs функции приведены в таблице 26.

Таблица 26 — Поддерживаемые Modubs фнукции

Номер функции	Описание функции
Доступ по битам	
01 (0x01)	Read Coils
05 (0x05)	Write Single Coil
15 (0x0F)	Write Multiple Coils
Доступ по регистрам (16 бит)	
03 (0x03)	Read Holding Registers
06 (0x06)	Write Single Register
16 (0x10)	Write Multiple registers

Карта Modbus регистров приведена в таблице 27. Более подробное описание будет приведено ниже.

Таблица 27 — Карта Modbus регистров

Адрес	Описание
Битовый доступ: номера функций 01 (0x01), 05 (0x05) и 15 (0x0F)	
Управление катушками распределителей	
100 (0x64) … 147 (0x93)	100 - катушка с номером 0, …, 147 - катушка с номером 47
Доступ по регистрам: номера функций 03 (0x03), 06 (0x06) и 16 (0x10)	
Управление катушками распределителей	
16 (0x10)	Бит 0 - катушка с номером 0, …, бит 15 - катушка с номером 15
17 (0x11)	Бит 0 - катушка с номером 16, …, бит 15 - катушка с номером 31

18 (0x12)	Бит 0 - катушка с номером 32, …, бит 15 - катушка с номером 47
Статус: обнаружено замыкание катушки	
40 (0x30)	Бит 0 - катушка с номером 0, …, бит 15 - катушка с номером 15
49 (0x31)	Бит 0 - катушка с номером 16, …, бит 15 - катушка с номером 31
50 (0x32)	Бит 0 - катушка с номером 32, …, бит 15 - катушка с номером 47
Статус: обнаружен обрыв катушки	
70 (0x46)	Бит 0 - катушка с номером 0, …, бит 15 - катушка с номером 15
71 (0x47)	Бит 0 - катушка с номером 16, …, бит 15 - катушка с номером 31
72 (0x48)	Бит 0 - катушка с номером 32, …, бит 15 - катушка с номером 47
Сброс флага неисправности катушки	
64 (0x40)	Бит 0 - катушка с номером 0, …, бит 15 - катушка с номером 15
65 (0x41)	Бит 0 - катушка с номером 16, …, бит 15 - катушка с номером 31
66 (0x42)	Бит 0 - катушка с номером 32, …, бит 15 - катушка с номером 47

Управление катушками распределителей.

Управление распределителями на пневмоострове с помощью блока управления VPI-EU-MR осуществляется путем установки (в Лог.1) или сброса (в Лог.0) соответствующих бит в соответствующих регистрах. При этом установка бита (Лог.1) приводит к подаче напряжения питания на катушку соответствующего распределителя, а сброс бита (Лог.0) приводит к снятию напряжения питания с соответствующей катушки.

Соответствие номеров катушек и Modbus адресов для битового режима доступа (номера функций 01 (0x01), 05 (0x05) и 15 (0x0F) приведено в таблице 28.

Таблица 28 — Modbus адреса для управления катушками в битовом режиме доступа

Адрес	Номер катушки	Адрес	Номер катушки	Адрес	Номер катушки
100 (0x64)	0	116 (0x74)	16	132 (0x84)	32
101 (0x65)	1	117 (0x75)	17	133 (0x85)	33
102 (0x66)	2	118 (0x76)	18	134 (0x86)	34
103 (0x67)	3	119 (0x77)	19	135 (0x87)	35
104 (0x68)	4	120 (0x78)	20	136 (0x88)	36
105 (0x69)	5	121 (0x79)	21	137 (0x89)	37
106 (0x6A)	6	122 (0x7A)	22	138 (0x8A)	38
107 (0x6B)	7	123 (0x7B)	23	139 (0x8B)	39
108 (0x6C)	8	124 (0x7C)	24	140 (0x8C)	40
109 (0x6D)	9	125 (0x7D)	25	141 (0x8D)	41
110 (0x6E)	10	126 (0x7E)	26	142 (0x8E)	42
111 (0x6F)	11	127 (0x7F)	27	143 (0x8F)	43
112 (0x70)	12	128 (0x80)	28	144 (0x90)	44
113 (0x71)	13	129 (0x81)	29	145 (0x91)	45
114 (0x72)	14	130 (0x82)	30	146 (0x92)	46
115 (0x73)	15	131 (0x83)	31	147 (0x93)	47

Соответствие номеров катушек и Modbus адресов для доступа по регистрам (номера функций 03 (0x03), 06 (0x06) и 16 (0x10)) приведено в таблице 29.

Таблица 29 — Modbus адреса для управления катушками в режиме доступа по регистрам

Адрес регистра	Номер бита в регистре															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	Номер катушки															
16 (0x10)	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
17 (0x11)	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
18 (0x12)	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32

Распределение номеров катушек по распределителям осуществляется попарно: катушки с номерами 0 и 1 относятся к первому распределителю на пневмоострове, катушки с номерами 2 и 3 – ко второму распределителю и т. д. Если распределитель имеет только одну катушку (например, распределитель типа M – 5/2 моностабильный), то за управление этим распределителем отвечает катушка с меньшим номером (0 для первого распределителя на острове, 2 для второго и т. д.).

Диагностика состояния катушек распределителей.

Блок управления пневмоостровом VPI-EU-MR способен проводить диагностику катушек распределителей и определять состояние короткого замыкания катушки и состояния обрыва катушки. При обнаружении проблемы (замыкание или обрыв) устанавливается какой-либо катушки устанавливается соответствующий бит в соответствующем регистре.

Соответствие номеров катушек и Modbus адресов для доступа по регистрам (номера функций 03 (0x03), 06 (0x06) и 16 (0x10)) приведено в таблице 30.

Таблица 30 — Modbus адреса для чтения статуса катушек в режиме доступа по регистрам

Адрес регистра	Номер бита в регистре															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	Номер катушки (Лог. 1 – обнаружено замыкание катушки)															
40 (0x30)	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
49 (0x31)	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
50 (0x32)	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32
	Номер катушки (Лог. 1 – обнаружен обрыв катушки)															
70 (0x46)	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
71 (0x47)	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
72 (0x48)	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32

Если во время диагностики была обнаружена проблема с какой-либо катушкой, то для сброса флага неисправности используют регистры приведенные в таблице 31.

Таблица 31 — Modbus адреса для сброса статуса катушек в режиме доступа по регистрам

Адрес регистра	Номер бита в регистре															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	Номер катушки															
64 (0x40)	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
65 (0x41)	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
66 (0x42)	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32

5 ВОЗМОЖНЫЕ ОШИБКИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

При обнаружении ошибок в работе пневмоострова следует сверится с описанием возможных ошибок и способов их устранения, а затем попытаться устранить источники ошибок рекомендованным образом. В случае если устранить источники возникновения ошибок самостоятельно не получается следует обратиться за консультацией к изготовителю или его официальному представителю.

Диагностика пневмоострова осуществляется с помощью индикации светодиодов на лицевой панели блоков управления с цифровым интерфейсом, индикацией внутренних светодиодов основы пневмоострова и входным данным блока управления по протоколам Ethernet/IP, EtherCAT, Profinet, Profibus

5.1 ИНДИКАЦИЯ НА ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ БЛОКОВ VPI-EU-MP1, VPI-EU-PFB

В таблицах 32 и 33 указаны возможные неисправности интерфейсных блоков управления пневмоостровами VPI-EU-MP1 и VPI-EU-PB соответственно, а также методы их устранения.

Таблица 32 — Список возможных ошибок и способы их устранения для блоков MP1

Обозначение на блоке VPI-EU-MP1	Световая индикация	Расшифровка состояния	Рекомендации по устранению
X1	Зеленый (мигающий)	Режим ожидания: устройство не настроено	Проверьте настройки соединения с ПЛК
	Красный (мигающий)	Сбой (устранимый)	Разрыв соединения, проверьте настройки и кабели связи
	Красный (горит)	Сбой (не устранимый)	Обратитесь в сервисный центр
	Не горит	Нет питания блока управления	Проверьте напряжение питания
X2	Зеленый (мигающий)	Соединение не установлено	Проверьте соединения слейв-утройств
	Красный (мигающий)	Соединение разорвано	Проверьте кабели и правильность подключения устройств (слейв1 разъем OUT, слейв2 разъем IN)
	Красный (горит)	Повторяющийся IP	Проверьте настройки адреса слейв-устройств
	Не горит	Нет питания блока управления или нет IP-адреса	Проверьте питание слейв2, настройте адрес устройства
L/A1	Не горит	Устройство (IN) не подключено к Ethernet	Не запущен ПЛК, нет физического соединения
L/A2	Не горит	Устройство (OUT) не подключено к Ethernet	Нет физического соединения со слейв2, нет питания слейв2

US	Зеленый (мигающий)	Низкое напряжение питания блока управления (<18 В)	Проверьте напряжение питания блока управления
UA	Зеленый (мигающий)	Низкое напряжение питания катушек распределителей (<18 В)	Проверьте напряжение питания катушек распределителей
	Красный (горит)	Аварийное напряжение питания катушек распределителей (<11 В)	

Таблица 33 — Список возможных ошибок и способы их устранения для блоков PB

Обозначение на блоке VPI-EU-PB	Световая индикация	Расшифровка состояния	Рекомендации по устранению
BUS X2	Зеленый (мигающий)	Соединение не установлено	Проверьте настройки соединения с ПЛК, правильность подключения и целостность линии связи
	Красный (мигает с частотой 1 Гц)	Соединение не настроено	
	Красный (мигает с частотой 2 Гц)	Нет обмена данными	
	Красный (светится)	Ошибка конфигурации	
US	Зеленый (мигающий)	Низкое напряжение питания блока управления (<18 В)	Проверьте напряжение питания блока управления
UA	Зеленый (мигающий)	Низкое напряжение питания катушек распределителей (<18 В)	Проверьте напряжение питания катушек распределителей
	Красный (горит)	Аварийное напряжение питания катушек распределителей (<11 В)	

5.2 ИНДИКАЦИЯ ВНУТРЕННИХ СВЕТОДИОДОВ ОСНОВЫ ПНЕВМООСТРОВА

Внутренние светодиоды основы пневмоострова светятся оранжевым при подаче напряжения на соответствующую катушку распределителя.

Таблица 34 — Индикация внутренних светодиодов основы пневмоострова

Светодиод основы пневмоострова	Расшифровка состояния (возможная неисправность)	Рекомендации по устранению
Не светится индикатор катушки на распределителе	Нет напряжения на катушке	Проверьте наличие управляющего напряжения от ПЛК (либо источника дискретных сигналов) к катушке распределителя.
Не светится индикатор катушки на распределителе, управляющее напряжение в норме	1) Обрыв катушки распределителя 2) Короткое замыкание катушки распределителя 3) Внутренняя неисправность электрических соединений основы пневмоострова	Замените неисправный распределитель. Обратитесь в сервисный центр.

6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Монтаж, демонтаж, подключение, настройка, техническое обслуживание и эксплуатация пневмоострова должны осуществляться квалифицированными сотрудниками с соблюдением требований данного РЭ и других правил/стандартов/регламентов принятых к исполнению на предприятии.

Периодичность проведения технического обслуживания определяет организация, эксплуатирующая пневмоостров. Периодичность проведения технического обслуживания должна быть не реже одного раза в полгода.

Техническое обслуживание включает в себя следующие операции:

- очистка корпуса, разъемов и фитингов от пыли, грязи и посторонних предметов;
- проверка качества крепления пневмоострова;
- проверка качества подключения внешних электрических и пневматических линий;
- проверка корректности срабатывания распределителей (открытия и закрытия) в ручном и автоматическом режиме.

Для проверки срабатывания распределителя в ручном режиме с помощью шлицевой отвертки нажать и повернуть на 90° по часовой стрелке переключатель ручного управления как показано на рисунке 34.

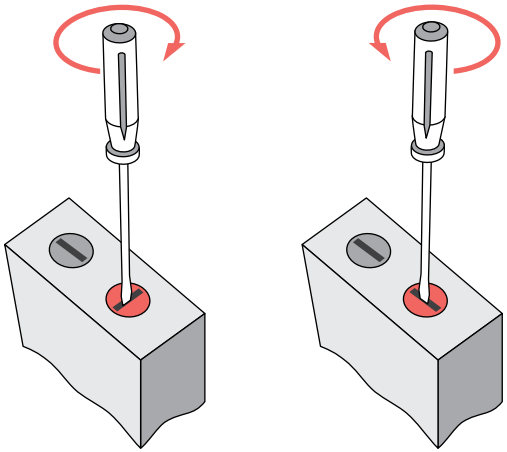


Рисунок 34 - Ручное управление распределителем (слева включено, справа выключено)

Техническое обслуживание и осмотр должны проводиться при отключенном электро- и пневмо- питании. Обнаруженные недостатки следует немедленно устранить. При невозможности устранения обнаруженных недостатков, следует демонтировать пневмоостров или его составной узел и отправить его в сервисный центр для сервисной диагностики и ремонта.

7 ДЕМОНТАЖ

Монтаж, демонтаж, подключение, настройка, техническое обслуживание и эксплуатация пневмоострова должны осуществляться квалифицированными сотрудниками с соблюдением требований данного РЭ и других правил/стандартов/регламентов принятых к исполнению на предприятии.

Перед демонтажем отключите напряжение от всех электрических цепей, связанных с пневмоостровом, и сбросьте давление из связанной пневмосистемы.

1) Отключите напряжение от всех электрических цепей, связанных с пневмоостровом.
2) Сбросьте давление из связанной пневмосистемы.
3) Отключите от пневмоострова ответные части электрических разъемов и заземление.
4) Отключите от пневмоострова пневматические трубки.
5) Открутите монтажные винты крепления пневмоострова и снимите его с монтажного места.

При хранении и транспортировке пневмоострова после демонтажа необходимо защитить разъемы и внутренние полости пневмоострова от попадания грязи и влаги.

8 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

Маркировка нанесена на корпусы составных узлов пневмоострова.

Упаковка пневмоострова осуществляется в картонную коробку на заводе изготовителе.

Пломбирование пневмоострова не осуществляется.

9 КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

• пневмоостров в сборе – 1 шт.;

10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Транспортирование пневмоострова в потребительской упаковке завода-изготовителя допускается производить любым видом транспорта с обеспечением защиты от пыли, дождя и снега. При этом должны соблюдаться условия хранения.

Пневмоострова должны храниться в упакованном виде в закрытых помещениях при температуре от минус 5 до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % без образования конденсата.

Не допускается хранение в помещениях, содержащих агрессивные газы и другие вредные вещества (кислоты, щелочи).

11 УТИЛИЗАЦИЯ

После окончания срока службы пневмоостров подлежит демонтажу и утилизации. Специальных мер безопасности при демонтаже и утилизации не требуется. Пневмоостров не содержит вредных материалов и веществ, требующих специальных методов утилизации. Порядок утилизации определяет организация, эксплуатирующая пневмоостров.

12 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев с даты реализации[1].

Изготовитель гарантирует соответствие пневмоострова техническим характеристикам при соблюдении потребителем правил обращения с пневмоостровом (условий транспортирования, хранения, установки, эксплуатации и технического обслуживания), изложенных в настоящем паспорте и РЭ.

В случае выхода устройства из строя в течение гарантийного срока при соблюдении потребителем правил обращения, изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт или замену. Для этого необходимо доставить пневмоостров в Сервисный центр, расположенный по адресу: г. Краснодар, ул. им. Митрофана Седина, д. 145/1 или в любой другой пункт приема изготовителя. Актуальные адреса региональных пунктов приема доступны на сайте изготовителя: kipservis.ru/contacts.htm

Сервисное обслуживание

Гарантийные обязательства прекращаются в случае наличия следов вскрытия и манипуляций с внутренними компонентами пневмоострова, наличия химических или механических повреждений, посторонних предметов, веществ или влаги внутри корпуса, а также при несоблюдении требований настоящего паспорта или РЭ.

---

1 – соответствует дате отгрузочного документа (УПД) / кассового чека.



valma.ru