

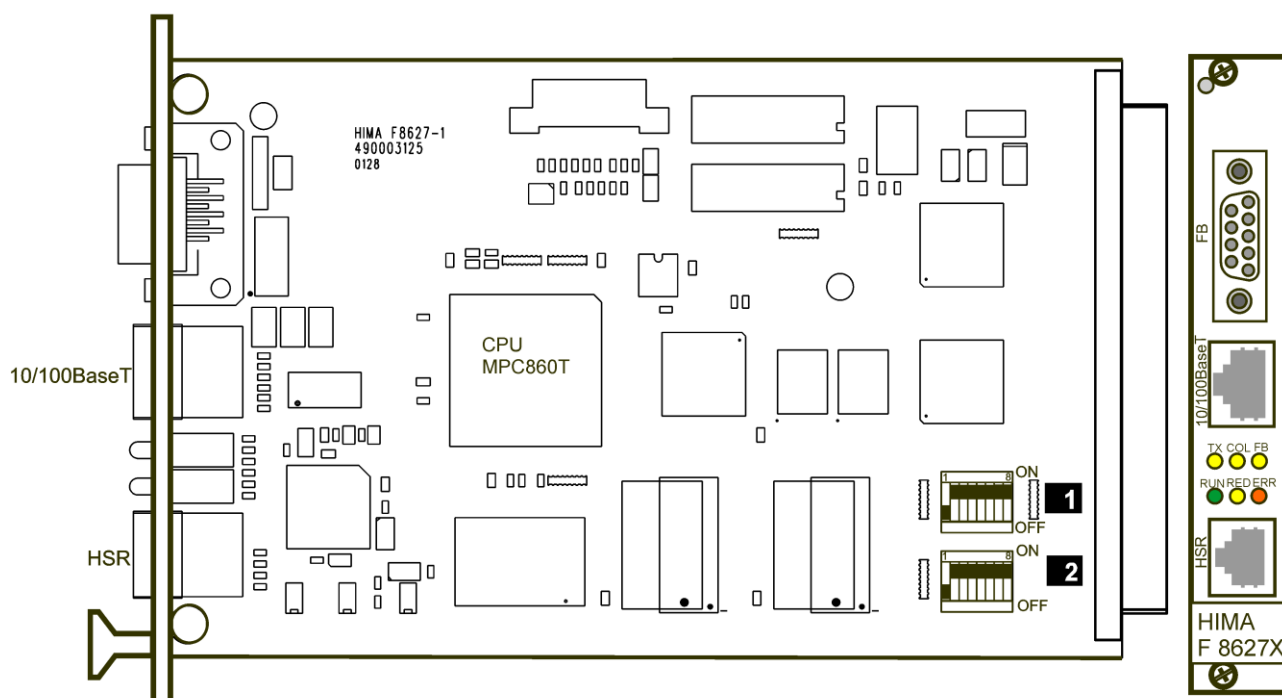


SAFETY  
NONSTOP



## F 8627X: Модуль Ethernet

- Модуль связи для ведомого устройства Ethernet
- Использование в ПЭС H41q/H51q с BS 41q/51q от V7.0-7 (9906) и выше.
- Соответствующий функциональный блок: **HK-COM-3**



**1** Переключатель 1

**2** Переключатель 2

Рис. 1: Модули связи F 8627X

## 1 Технические данные

Процессор	32-битный процессор Motorola MPC860T со встроенным контроллером связи RISC
Рабочее напряжение	5 В пост. тока
Расход тока	1 А
Необходимое пространство	3 RU, 4 HP
Интерфейс Ethernet	10BASE-T и 100BASE-TX по стандарту IEEE 802.3. Подключение через штекер RJ-45.
HSR Интерфейс	Быстрый последовательный интерфейс HSR (High Speed Redundancy) для резервного модуля связи. Соединение с помощью кабеля RJ-12 BV 7053.
Последовательные интерфейсы	Последовательный интерфейс FB не используется.
Индикация рабочего состояния	6 светодиодов для индикации рабочего состояния.
DIP-переключатель	2 DIP-переключателя для настройки функций модуля.

## 2 Функции F 8627X

С помощью F 8627X система управления H41q/H51q может одновременно обмениваться небезопасными данными с OPC-сервером HIMA и безопасными данными через **safeethernet**. При этом безопасность обеспечивается центральным модулем F 865xX.

Начиная с операционной системы V4.x, модулю F 8627X доступны функции *Modbus TCP Slave* и *ELOP II TCP*. Соединение TCP ELOP II позволяет выполнять быстрый обмен данными между PADT (ПК) и центральным модулем F 865xX.

Модуль F 8627X имеет те же функции, что и F 8627, и совместим с ним. Однако новые функции могут использоваться только с F 8627X с операционной системой от V4.x и выше.

## 2.1 Версии операционных систем

Обзор версий операционной системы (версий ОС), которые можно загружать в модуль F 8627X. Модуль F 8627X поставляется с операционной системой от V4.x и выше.

Версия OS	Свойства/режим
Начиная с версии OS 2.x	<ul style="list-style-type: none"> <li>Режим HIPRO-S</li> <li>Максимально 31 ПЭС HIMA могут безопасно связываться друг с другом.</li> <li>ПЭС может связываться максимум с 4 OPC-серверами HIMA (см. также Таблица 11).</li> </ul>
Начиная с версии OS 3.x	<ul style="list-style-type: none"> <li>Совместимость с версией OS 2.x</li> <li>Режим HIPRO-S DIRECT               <ul style="list-style-type: none"> <li>В общей сети может быть сконфигурировано максимум 99 участников сети <b>safeethernet</b>. ПЭС может иметь максимум 63 участника коммуникации <b>safeethernet</b>.</li> <li>В режиме HIPRO-S DIRECT возможно установить количество OPC-серверов HIMA от 0 до 14 (см. также Таблица 11).</li> </ul> </li> </ul>
Начиная с версии OS 4.x	<ul style="list-style-type: none"> <li>Совместимость с версиями OS 2.x и 3.x</li> <li>ПЭС может связываться в качестве ведомого устройства Modbus TCP через порт 502 и порт 8896.</li> <li>TCP-соединение ELOP II между PADT (ПК) и F 8627X. Необходимое системное окружение F 8627X               <ul style="list-style-type: none"> <li>Центральный модуль F 865xX, начиная с версии OS (05.34)</li> <li>ELOP II, начиная с версии 4.1 Build (6118)</li> </ul> </li> </ul>

Таблица 1: Версии операционной системы модуля F 8627X

## 2.2 Совместимость версий операционных систем

Модули связи с различными версиями операционной системы могут эксплуатироваться вместе. Это распространяется и на резервные модули связи, а также на модули связи, которые связываются друг с другом через Ethernet.

При этом необходимо учитывать следующие пункты:

Используемые функции модулей связи должны поддерживаться соответствующей операционной системой (см. Таблица 1).

Необходимо соблюдать приведенные в главе 6 настройки модуля F 8627X и указания по его применению.

## 2.3 Связь Ethernet между F 8627X и F 8625

Для связи Ethernet между F 8627X и F 8625 необходимо проверить следующие настройки:

- Если модуль F 8627X соединен напрямую с F 8625 (посредством кроссоверного кабеля Ethernet без сетевого коммутатора), на F 8627X необходимо активировать *Autonegotiation* (переключатель S2/3 = ON).
- На F 8627X должен быть отключен режим DIRECT (переключатель S1/7 = OFF).
- Режим *Passive Mode* должен включаться (переключатель S1/8 = OFF) только тогда, когда он активирован также у участников связи.

### 2.3.1 Резервное подключение различных модулей связей

В следующей таблице указаны операционные системы для резервного подключения модулей связи (CM) F 8627X и F 8627X/F 8625 и настройки, которые необходимо учитывать.

CM1	CM2	Свойства/настройки
F 8625	F 8627X OS V2. x и выше До OS V4.x	На F 8627X должен быть отключен режим DIRECT. (переключатель S1/7 = OFF).
OS V1. x и выше	F 8627X OS V2. x и выше До OS V4.x	Используемые функции должны иметься в соответствующих операционных системах (см. Таблица 1).

Таблица 2: Резервное подключение модулей связей

**i**

- Режимы *Passive Mode* и *DIRECT* должны включаться только, если они активированы также и на резервном модуле связи.
- Компания HIMA рекомендует для резервных модулей связи одного типа использовать идентичные версии операционной системы.

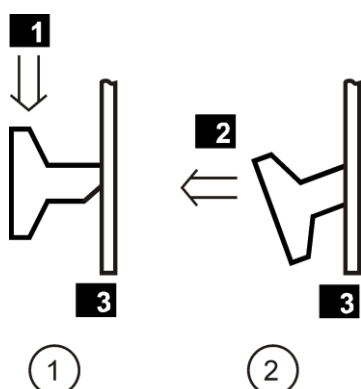
## 2.4 Замена F 8627X

### Принципиальный порядок действий при замене модуля F 8627X

1. Перед извлечением модуля F 8627X крепежные винты должны быть полностью ослаблены и свободно подвижны.
  2. Нажатием сверху на выкидной рычаг ослабьте и плавно извлеките модуль из направляющих, чтобы не сработали ошибочные сигналы в системе!
  3. Для вставки модуля установите его на клеммную колодку и затем плавно вдавите до упора, чтобы избежать ошибочных сигналов в системе!
- Модуль F 8627X заменен.

**i**

Ни в коем случае нельзя извлекать модуль F 8627X из резервного режима без соблюдения порядка действий, указанного в главе 2.4.1!



**1** Выкидной рычаг прижмите вниз

**2** Извлеките модуль

**3** Передняя панель

Рис. 2: Действие выкидного рычага

## 2.4.1 Порядок действий для замены резервного модуля F 8627X в резервной системе управления H41q/H51q

---

**i** Обратите внимание на то, чтобы кабель Ethernet был подсоединен к разъему Ethernet (10/100BASE-T), а HSR-кабель — к HSR-разъему (HSR). Соответствующие кабельные штекеры необходимо вставлять до фиксации в соответствующий разъем.

---

### Замена резервного модуля F 8627X в резервной системе управления H41q/H51q

1. Отсоедините Ethernet-кабель.
  2. Произведите с соответствующим центральным модулем (например, F 8650X) следующие действия в зависимости от версии операционной системы:
    - Версия ниже (05.34): извлеките центральный модуль!
    - Начиная с версии (05.34): вручную удалите прикладную программу, чтобы деактивировать центральный модуль, см. руководство по операционной системе (HIQuad Operating System Manual HI 803 078 RU).
  3. Извлеките HSR-кабель BV 7053 (если используется).
  4. Извлеките модуль связи F 8627X.
  5. Проверьте новый модуль связи F 8627X:
    - Проверьте настройки DIP-переключателя, (см. главу 4 и сравните с замененным модулем F 8627X).
    - Проверьте, поддерживает ли операционная система нового модуля F 8627X (см. этикетку) используемые функции!
  6. Вставьте новый модуль связи F 8627X.
  7. Вставьте HSR-кабель BV 7053, если требуется.
  8. Произведите с соответствующим центральным модулем (например, F 8650X) следующие действия в зависимости от версии операционной системы:
    - ниже версии (05.34): вставьте центральный модуль!
    - От версии (05.34) и выше: нажмите кнопку **Ack**, чтобы активировать центральный модуль, см. руководство по операционной системе (HIQuad Operating System Manual HI 803 078 RU).

☒ Светодиод RUN модуля F 8628X по истечении времени ожидания горит непрерывно.
  9. Вставьте Ethernet-кабель.
- Резервный модуль F 8627X в резервной системе управления заменен.

---

**i** Если новый модуль F 8627X имеет тот же IP-адрес, что и старый модуль F 8627X, в PADT (ПК) необходимо удалить запись ARP!

Иначе не удастся установить связь с новым модулем F 8627X, имеющим тот же IP-адрес.

Пример:

Удаление записи ARP модуля F 8627X с IP-адресом 192.168.0.67:

- Запустите командную строку на PADT (ПК)
- Введите команду `arp -d 192.168.0.67`

---

### 3 Диагностические светодиоды на передней панели модуля

Светодиоды расположены двумя рядами на передней панели модуля.

#### 3.1 Светодиоды верхнего ряда на передней панели модуля

TX	COL	FB	Рабочее состояние
ON	-	-	Светодиод передачи по сети Ethernet
-	ON	-	Конфликт на линии Ethernet
-	-	OFF	Не используется (всегда OFF)

Таблица 3: Светодиоды верхнего ряда на передней панели модуля

#### 3.2 Светодиоды нижнего ряда на передней панели модуля

RUN	RED	ERR	Рабочее состояние
ON	-	OFF	Протокол связи Ethernet активен
Мигает	-	OFF	Протокол связи Ethernet не активен
-	ON	OFF	Соединение с резервным модулем связи активно. Примечания: Если активен режим DIRECT (переключатель 1/7 ON) или установлен монорежим (переключатель S2/2 ON), резервный светодиод не горит, даже если имеется резервная связь через HSR-кабель.
Мигает	-	Мигает	Загрузка модуля связи
ON	-	Мигает	Начиная с версии ОС 4.x Ошибка применения/ошибка конфигурации <ul style="list-style-type: none"> <li>Res-ID не равен ID</li> <li>Протокол связи Ethernet не активен, даже если модуль связи в состоянии RUN</li> </ul>
OFF	-	ON	Серьезная ошибка в модуле связи. Модуль необходимо заменить.
OFF	-	Мигает трижды	Res-ID не равен ID Сохранение кода ошибки во флеш-памяти (требуется для ремонта) <b>Не извлекать модуль связи!</b>

Таблица 4: Светодиоды нижнего ряда на передней панели модуля

## 4 Распределение функций переключателей

### 4.1 Распределение функций переключателя 1 (S1)

S1	ON	OFF	Описание
1	10 мс	0 мс	<p><i>Timeout</i> — промежуток времени, в течение которого отправитель должен получить от получателя подтверждение получения отправлений.</p> <p>Устанавливается с помощью настроек переключателя S1/1-5. Значение по умолчанию: 10 мс (переключатель 1/1-5 = OFF). Переключатели S1/1-5 могут комбинироваться пользователем. К установленной комбинации переключателей необходимо прибавить 10 мс.</p> <p>HIPRO-S DIRECT должен быть активирован (переключатель 1/7 = ON)</p>
2	20 мс	0 мс	
3	40 мс	0 мс	
4	400 мс	0 мс	
5	1000 мс	0 мс	
6	ID_IP Вкл.	ID_IP Выкл.	<p>Для версий OS &lt; 4.x функция отсутствует</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ID_IP Вкл: Принимается номер участника шины (ID), установленный с помощью переключателей (S1 1...7) на центральном модуле F 865xX, если не удалось определить Res-ID из загруженной прикладной программы.</li> <li>ID_IP Выкл: Номер участника шины (ID), установленный с помощью переключателей (S1 1...7) на центральном модуле F 865xX, ни в коем случае не принимается для Res-ID.</li> </ul>
7	Режим DIRECT Вкл.	Режим DIRECT Выкл.	<p>Режим HIPRO-S DIRECT необходимо включать, если требуется более одной конфигурации шины. HIPRO-S DIRECT доступен для версии ОС модуля F 8627X от 3.x и выше.</p>
8	Passive Mode Вкл.	Passive Mode Вкл.	<p>Режим Passive Mode контролирует связь с OPC-сервером HIMA.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Passive Mode On: Token Passing (передача маркера) между модулем F 8627X и OPC-серверами HIMA выключен. OPC-серверы HIMA обмениваются данными с модулем F 8627X циклично и независимо от наличия маркера.</li> <li>Passive Mode Off: Token Passing между модулем F 8627X и OPC-серверами HIMA включен. OPC-серверы HIMA обмениваются данными с модулем F 8627X только в том случае, если OPC-серверы HIMA имеют маркер.</li> </ul>

Таблица 5: Распределение функций переключателя 1 (S1)

## 4.2 Распределение функций переключателя 2 (S2)

S2	ON	OFF	Описание
1	Канал Ethernet 1	Канал Ethernet 2	Присвоение модуля F 8627X каналу Ethernet 1 или каналу Ethernet 2.
2	Моно	Избыточная	Подсоединение модулей. Не функционирует при активном HIPRO-S-DIRECT.
3 <sup>1)</sup>	Autonegotiation Вкл.	Autonegotiation Выкл.	Автоматическое согласование скорости передачи (10/100 Мбит/с) и дуплексного режима, если переключатель S2/3 находится в положении ON.
4	100 Мбит/с	10 Мбит/с	Положение переключателя имеет значение только в случае, если переключатель S2/3 (Autonegotiation) находится в положении OFF.
5 <sup>1)2)</sup>	Полная дуплексная связь	Полудуплексная связь	Положение переключателя имеет значение только в случае, если переключатель S2/3 (Autonegotiation) находится в положении OFF.  Одновременная отправка и получение, если переключатель S2/5 находится в положении ON.
6	2 Сервер OPC	0	Начиная с версии ОС 3.x модуля F 8627X, необходимо с помощью переключателей устанавливать количество OPC-серверов HIMA (от 0 до 14). Переключатели S2/6-8 могут комбинироваться пользователем.  Если HIPRO-S DIRECT не активен, то количество OPC-серверов HIMA установлено на четыре.  Для определения ID узла и IP-адресов для конфигурации OPC-сервера HIMA см. главу 6.10.1.4 и главу 6.10.1.5
7	4 Сервер OPC	0	
8	8 Сервер OPC	0	

<sup>1)</sup> До версии ОС 3.x включительно при *Autonegotiation On* (S2/3 = ON) автоматически согласовывается только скорость передачи. Необходимо установить дуплексный режим с помощью переключателя S2/5.

<sup>2)</sup> До версии ОС 3.x включительно на участнике связи (например, сетевом коммутаторе) необходимо активировать *Autonegotiation*, если модуль F 8627X установлен на полную дуплексную связь (S2/5 = ON). Если данные настройки не соблюдаются, это может привести к проблемам со связью.

Таблица 6: Распределение функций переключателя 2 (S2)

**i**

Начиная с версии ОС 4.x, модуль F 8627X, на котором выключена *Autonegotiation* (S2/3 = OFF) и установлена полная дуплексная связь (S2/5 = ON), не должен эксплуатироваться с участником коммуникации (например, сетевым коммутатором), на котором активирована *Autonegotiation*.

Так как данная настройка допускается для версии ОС V3.x и ниже, необходимо проверять и при необходимости согласовывать настройку, в особенности при обновлении до версии ОС V4.x и выше.

Если данная настройка не соблюдается, это может привести к проблемам со связью.



## 5 Ethernet-соединение через модуль F 8627X

В данной главе описываются Ethernet-соединения с другими системами и PADT.

### 5.1 Определение IP-адреса модуля F 8627X

IP-адрес модуля F 8627X определяется для всех версий ОС из имени ресурса загруженной прикладной программы.

IP-адрес складывается из адреса сети и хост-адреса. Для адреса сети фиксированно задается значение 192.168.0.

Последний байт в IP-адресе 192.168.0.x является хост-адресом и рассчитывается следующим образом:

- Для модуля Ethernet канал 1 (переключатель 2/1 = ON)  
Хост-адрес = (последние две цифры имени ресурса) \* 2 + 1
- Для модуля Ethernet канал 2 (переключатель 2/1 = OFF)  
Хост-адрес = (последние две цифры имени ресурса) \* 2 + 2

Имя ресурса загруженной прикладной программы должен отвечать следующим условиям:

- Имя должно состоять из восьми знаков!
- Последние два знака должны быть цифрами (Res-ID)!

Режим работы	Допустимые Res-ID
Режим DIRECT on (переключатель 1/7 = ON)	1...99
Режим DIRECT off (переключатель 1/7 = OFF)	1...64

Таблица 7: Допустимые Res-ID

Модуль Ethernet не переходит в состояние RUN, если Res-ID > 64, а режим DIRECT деактивирован.

### i

Важно для safeethernet!

Если сконфигурировано более 30 участников связи, в ELOP II необходимо создать несколько конфигураций шины, так как в ELOP II одна конфигурация шины поддерживает максимум 31 участника.

Примеры:

- Имя ресурса MT200\_33, модуль канал 1 (переключатель 2/1 = ON)  
Хост-адрес =  $33 * 2 + 1 = 67$ ; IP-адрес = 192.168.0.67
- Имя ресурса MT200\_33, модуль канал 2 (переключатель 2/1 = OFF)  
Хост-адрес =  $33 * 2 + 2 = 68$ ; IP-адрес = 192.168.0.68

Настройки модуля F 8627X при поставке

- IP-адрес 192.168.0.63 (переключатель 2/1 = ON) или 192.168.0.64 (переключатель 2/1 = OFF).
- Переключатель ID\_IP деактивирован (переключатель 1/6 = OFF)

## 5.2 TCP-соединение ELOP II с центральным модулем (CU)

С помощью PADT (ПК) пользователь может через F 8627X установить TCP-соединение ELOP II с центральным модулем F 865xX.

Соединение TCP ELOP II позволяет выполнять быстрый обмен данными между PADT (ПК) и центральным модулем F 865xX.

Res-ID: Res-ID идентичен последним двум цифрам имени ресурса.

ID: ID на центральном модуле F 865xX устанавливается с помощью DIP-переключателей 1...7.

### 5.2.1 Условия для TCP-соединения ELOP II

- Центральный модуль F 865xX, начиная с версии операционной системы (05.34)
- ELOP II, начиная с версии 4.1 Build (6118)
- Модуль Ethernet F 8627X, начиная с версии ОС 4.x
- HSR-кабель в резервных системах

### 5.2.2 Соединение PADT (ПК) с F 8627X

PADT может устанавливать связь с H41q/51q всегда только через F 8627X систем H41q/H51q (в том числе и при резервировании).

Выбранный F 8627X передает телеграммы на соответствующий центральный модуль и через HSR-кабель (BV 7053) на резервный модуль F 8627X и соответствующий центральный модуль F 865xX.

HSR-кабель между обоими резервными модулями F 8627X делает возможной связь с обоими центральными модулями и перезагрузку резервной H41q/H51q.

**i**

- При TCP-соединении ELOP II можно использовать любой свободный IP-адрес для PADT. Если IP-адреса PADT и F 8628X находятся в одинаковой подсети, на PADT не требуется запись маршрутизации (см. главу 5.2.6.1).
- Обратите внимание на то, чтобы данный IP-адрес не использовался никаким другим участником (например, H41/H51q, OPC-сервером или ПК), так как это приведет к проблемам связи.
- При выборе IP-адресов для H41q/H51q и OPC-серверов необходимо учитывать будущие возможности расширения связи.

### 5.2.3 Наладка TCP-соединения ELOP II на H41q/H51q

#### 5.2.3.1 Настройки на ПЭС H41q/H51q

Необходимо выполнить следующие настройки на H41q/H51q:

- На модуле или модулях F 8627X активируйте ID\_IP (переключатель 1/6 = ON).
- На модуле или модулях F 8627X настройте канал 1 или канал 2 (см. главу 5.1).
- При наличии на резервном модуле Ethernet F 8627X резервного канала, настройте его (см. главу 5.1).
- Убедитесь, что в центральные модули F 865xX загружена соответствующая операционная система версии от (05.34) и выше.
- На модуле или модулях F 865xX установите одинаковый номер для ID (DIP-переключатель, см. технический паспорт F 865xX), используемый в имени ресурса в качестве Res-ID (последние две цифры имени ресурса, см. главу 5.1).

- 5.2.3.2 При необходимости удалите прикладную программу центрального модуля. Если в F 865xX загружена прикладная программа с неверным именем ресурса (например, Res-ID отсутствует или является неверным), TCP-соединение ELOP II не может быть установлено.

Удалите прикладную программу с неверным именем ресурса, чтобы F 8627X создал собственный IP-адрес из ID, установленного на центральном модуле (DIP-переключатель 1...7).

Более подробную информацию по удалению прикладной программы, см. руководство по операционной системе (HIQuad Operating System Manual HI 803 078 RU).

### 5.2.3.3 Настройки в ELOP II

Выполните следующие настройки в ELOP II:

- В ELOP II создайте ресурс, из имени ресурса которого можно создать необходимый IP-адрес (см. главу 5.1).
- Для документирования назначения шкафа добавьте в диалоговом окне *Edit Cabinet* ELOP II значок модуля/модулей F 8627.

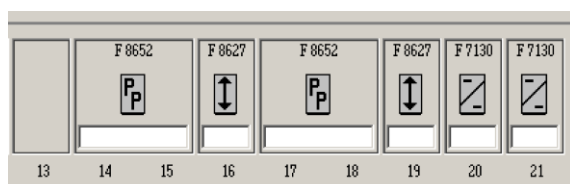


Рис. 3: Назначение шкафа в диалоговом окне *Edit Cabinet*

- В контекстном меню выберите ресурс **Properties**.

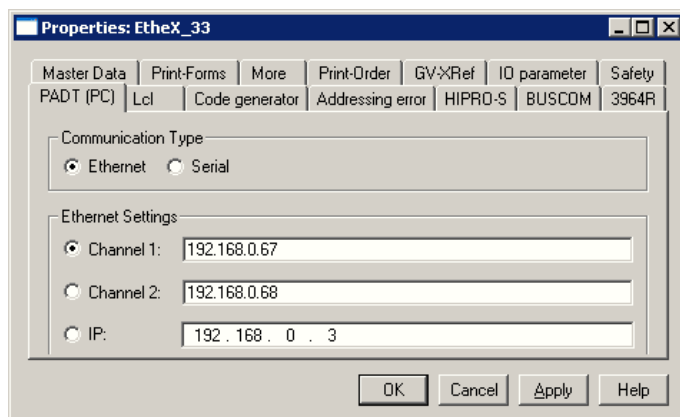


Рис. 4: ELOP II, диалоговое окно *Properties*

- Откройте вкладку **PADT (PC)** и выберите тип связи *Ethernet*.
- Выберите один из установленных в ELOP II IP-адресов, *Channel1* или *Channel2*. Таким образом выбирается модуль F 8627X, с которым должен соединяться PADT.
- Закройте диалоговое окно с помощью **OK**

#### 5.2.3.4 Загрузка прикладной программы в H41q/H51q

- Подсоедините требуемый модуль F 8627X к PADT в соответствии с описанием подсоединения в главе 5.2.5.

**i**

При резервном модуле H41q/H51q обратите внимание на то, чтобы был вставлен HSR-кабель (BV 7053). В противном случае доступ к резервному модулю F 865xX невозможен.

- Откройте контекстное меню ресурса и выберите **Control Panel**.  
Если соединение установлено, в поле *Communication* отображается «OK».
- Загрузите прикладную программу с помощью функции **Download/Reload** в центральный модуль/модули F 865xX.
- Запустите систему управления H41q/H51q.

При возникновении проблем с TCP-связью ELOP II см. главу 5.2.6.

#### 5.2.4 Переключение H41q/H51q на ELOP II TCP без остановки системы.

##### 5.2.4.1 Условия

Система управления H41q/H51q может переключаться на ELOP II TCP без остановки системы, если выполнены следующие условия:

- Выполняются условия для TCP-соединения ELOP II, см. главу 5.2.1.
- В центральный модуль или модули F 865xX должна быть загружена соответствующая операционная система версии от (05.34) и выше.
- В модуль или модули F 865xX должна быть загружена прикладная программа с допустимым именем ресурса, из которого F 8627X может создать IP-адрес.
- На модуле или модулях F 865xX необходимо устанавливать одинаковый номер для ID, используемый в имени ресурса в качестве Res-ID. Для считывания ID, см. руководство по операционной системе (HIQuad Operating System Manual HI 803 078 RU).

##### 5.2.4.2 Установка модуля/модулей F 8627X

Для замены или установки F 8627X соблюдайте указания из главы 2.4.

- На модуле или модулях F 8627X активируйте ID\_IP (переключатель 1/6 = ON).
- На модуле или модулях F 8627X настройте канал 1 или канал 2 (см. главу 5.1).
- При наличии на резервном модуле Ethernet F 8627X резервного канала, настройте его (см. главу 5.1).
- Имеющийся модуль F 8627 замените на F 8627X, через который должно производиться TCP-соединение ELOP II. Если до этого не использовались модули F 8627X, вставьте F 8627X в предусмотренные слоты.

##### 5.2.4.3 Настройки в ELOP II:

###### Выполните следующие настройки в ELOP II

1. Откройте контекстное меню ресурса и выберите **Properties**.
2. Откройте вкладку **PADT (PC)** и выберите тип связи *Ethernet*.
3. Выберите один из установленных в ELOP II IP-адресов, *Channel1* или *Channel2*. Таким образом выбирается модуль F 8627X, с которым должен соединяться PADT.
4. Закройте диалоговое окно с помощью **OK**.  
► Канал для F 8628X настроен.

#### 5.2.4.4 Установка соединения

Установите соединение для H41q/H51q:

- Соедините PADT с требуемым модулем F 8627X в соответствии с описанием подсоединения в главе 5.2.5.

**i**

При резервном модуле H41q/H51q обратите внимание на то, чтобы был вставлен HSR-кабель (BV 7053). В противном случае доступ к резервному модулю F 865xX невозможен.

- Откройте контекстное меню ресурса и выберите **Control Panel**.  
Если соединение установлено, в поле *Communication* отображается «ОК».
- Соединение PADT переключено на TCP/IP.

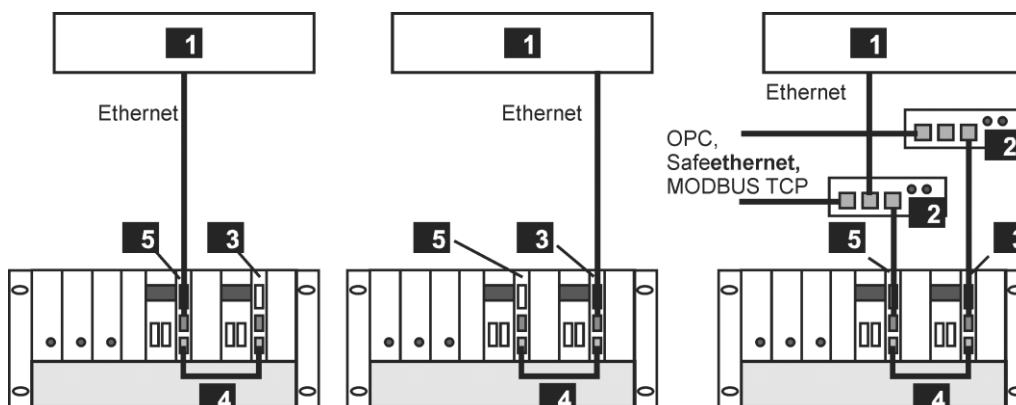
При возникновении проблем с TCP-связью ELOP II см. главу 5.2.6.

#### 5.2.5 TCP-соединения ELOP II с системами H41q/H51q

ELOP II, OPC, Modbus TCP и safeethernet могут использоваться в одной сети. Для HIPRO-S и OPC действуют определенные ограничения (см. Таблица 5 и Таблица 11).

При прямых соединениях без сетевого коммутатора между PADT и системой управления H41q/H51q требуется «кроссоверный» кабель Ethernet.

##### 5.2.5.1 TCP-соединения ELOP II с резервными системами H41q/H51q



- |                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| <b>1</b> ELOP II PADT (PC)   | <b>4</b> HSR-кабель         |
| <b>2</b> Сетевой коммутатор  | <b>5</b> Канал 1, S2/1 = ON |
| <b>3</b> Канал 2, S2/1 = OFF |                             |

Рис. 5: TCP-соединения ELOP II с резервными системами H41q/H51q

PADT может устанавливать соединения с системами H41q/H51q, как в примерах на Рис. 5, через следующие каналы:

- В левом примере — только через канал 1
- В среднем примере — только через канал 2
- В правом примере — только через канал 1

## 5.2.5.2 TCP-соединения ELOP II с моносистемами H41q/H51q

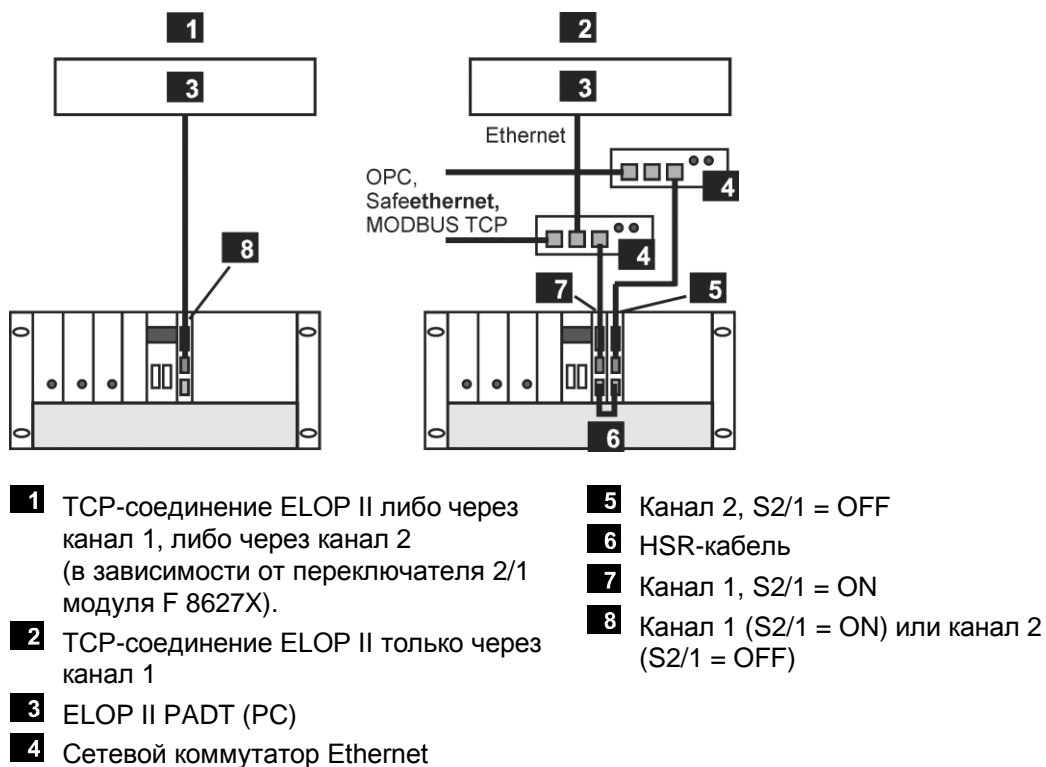


Рис. 6: TCP-соединения ELOP II с моносистемами H41q/H51q

PADT может устанавливать соединения с системами H41q/H51q, как в примерах на Рис. 6, через следующие каналы:

- В левом примере — через канал 1 или канал 2
- В правом примере — только через канал 1

## 5.2.5.3 TCP-соединение ELOP II с системами H41q/H51q через резервную сеть

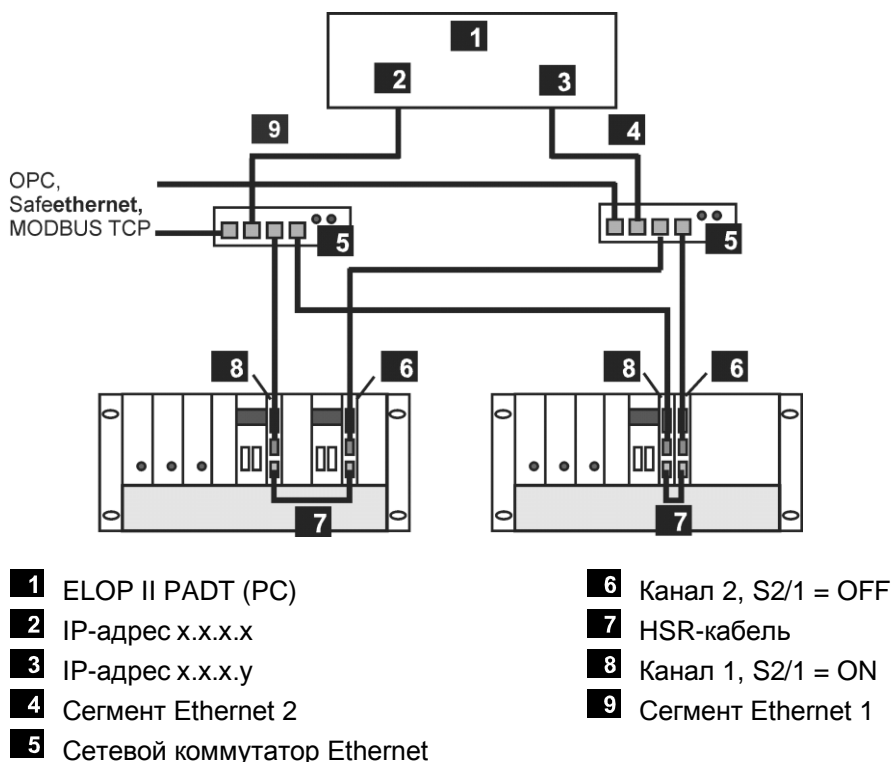


Рис. 7: TCP-соединение ELOP II с системами H41q/H51q через резервную сеть

PADT может обращаться к обеим системам H41q/H51q через сегмент Ethernet 1 или сегмент Ethernet 2.

При данной кабельной разводке для каждой карты Ethernet PADT необходимо создать запись маршрутизации (см. главу 5.2.6).

•  
i

- Использование возможностей кабельной разводки TCP для ELOP II, отличные от указанных выше, недопустимо и может привести к возникновению проблем!
  - Должны использоваться только модули связи одного типа, являющиеся резервными по отношению друг к другу и соединенные посредством HSR-кабеля!
- Пример: соединение F 8627X с F 8628X **не** допускается!

## 5.2.6 Проблемы с TCP-связью ELOP II

Если TCP-связь ELOP II не устанавливается, прежде всего необходимо проверить следующее:

- Правильно ли выполнена кабельная разводка TCP ELOP II (см. главы с 5.2.5.1 по 5.2.5.3)?
- ID модуля F 865xX (DIP-переключатель 1...7) соответствует Res-ID имени ресурса?

### i

Система управления H41q/H51q может связываться всегда только с одним PADT. Если пользователь с другим PADT обращается к той же системе управления, он может установить связь с данной системой управления многократным нажатием кнопки **Initialize communication**.

Тогда соединение с первым PADT прерывается. На панели данного PADT в поле *Communication* появляется указание «2. PADT (PC) connected to the PES».

### 5.2.6.1 Проверка, находится ли сетевая карта PADT (ПК) в той же подсети

Для этого необходимо определить IP-адрес сетевой карты ПК. После этого можно устанавливать сетевое соединение.

#### Определение IP-адреса сетевой карты ПК

1. В MS Windows откройте настройки для сетевых соединений PADT.
  2. Выберите используемую для соединения с модулем F 8627X сетевую карту.
  3. Выберите свойства для интернет-протокола:
    - Если сетевая карта не находится в подсети 192.168.0.x модуля F 8627X, действуйте по пункту «Установка сетевого соединения между ПК и F 8627X»
    - Если сетевая карта находится в той же подсети, а соединения все же нет, проверьте соединение с помощью функции *Ping*, см. главу 5.2.6.3.
- IP-адрес определен.

#### Установка сетевого соединения между ПК и F 8627X

1. Первый метод: измените IP-адрес используемой сетевой карты ПК.  
Для этого в свойствах TCP/IP-соединения внесите свободный IP-адрес, находящийся в той же подсети 192.168.0.x, что и модуль F 8627X.
  2. Второй метод: на ПК создайте запись маршрутизации для модуля F 8627X.
    - Запустите командную строку на ПК
    - Введите следующую команду:  

```
route -p add [IP-адрес F 8627X] mask 255.255.255.255 [IP-адрес ПК]
```

 Параметр *-p* отвечает за то, чтобы запись маршрутизации сохранялась и после перезапуска компьютера становилась действительной.  
 Командой *route print* проверьте, является ли запись маршрутизации для соединения между сетевой картой ПК и F 8627X правильной.
    - Запустите панель управления ELOP II, чтобы установить связь с F 8627X.
- Сетевое соединение установлено.



### 5.2.6.2 Проблема с соединением после замены F 8627X!

На ПК необходимо удалить запись ARP, если новый модуль F 8627X имеет такой же IP-адрес, как и старый модуль F 8627X. Иначе не удастся установить связь с новым модулем F 8627X, имеющим тот же IP-адрес.

Пример: удаление записи ARP модуля F 8627X с IP-адресом 192.168.0.67.

- Запустите командную строку на ПК.
- Введите команду `arp -d 192.168.0.67`.

### 5.2.6.3 Проверка соединения с F 8627X с помощью команды Ping

- Запустите командную строку на ПК.
- Введите команду `Ping 192.168.0.x`.
- Возможные сообщения пинг-программы:
  - Ethernet-соединение OK при сообщении: «Ответ 192.168.0.x: байты = 32, время <...мс...»  
Если, тем не менее, соединения ELOP II нет, проверьте настройки ресурса в ELOP II.
  - Нет Ethernet-соединения при сообщении: «Превышение времени требования»  
Проверьте кабельную разводку, записи маршрутизации и т. д.

Если все шаги в данной главе выполнены, а модуль F 8627X не отвечает, проверьте, возможно ли соединение с другими участниками сети с помощью сетевой карты ПК.

### 5.2.6.4 Создание адреса для модуля F 8627X

F 8627X создает свой IP-адрес в соответствии со следующими приоритетами:

1. IP-адрес создается из ID ресурса (Res-ID) прикладной программы, загруженной в F 865xX.  
Res-ID прикладной программы всегда имеет приоритет перед ID, созданным на центральном модуле F 865xX (DIP-переключатель 1...7).
2. IP-адрес создается из ID, установленного на центральном модуле F 865xX (DIP-переключатель 1...7), если Res-ID нельзя создать из имени ресурса актуальной прикладной программы и активирован переключатель ID\_IP на модуле F 8627X (переключатель 1/6 = ON).
3. IP-адрес базовой конфигурации  
Если IP-адрес не удалось создать из Res-ID или ID (переключатель 1/6 = OFF), как описано в первых двух случаях, то используется последний IP-адрес, созданный на модуле F 8627X.

## 6 Связь через F 8627X

В данной главе описываются типы связи модуля F 8627X и необходимые настройки.

ELOP II TCP и Modbus TCP могут использоваться наряду с любым из прежних типов связи (OPC, HIPRO-S и HIPRO-S-DIRECT).

---

### i

Если включен режим HIPRO-S DIRECT (см. 6.5.4), то деактивируется HSR-связь для ведомого устройства Modbus TCP через порт 8896 (резервирование отсутствует).

---

## 6.1 Используемые для связи Ethernet сетевые порты

Порты UDP	Использование
6011, 6031, 6032	Программа ComEth (только в целях диагностики)
6005, 6010, 6012	HIPRO-S (DIRECT) и OPC через Ethernet

Таблица 8: Используемые сетевые порты (порты UDP)

Порты TCP	Использование
6034	Программирование и управление при помощи ELOP II TCP
502	Modbus (прямой доступ к центральному модулю через F 8627X)
8896	Modbus (доступ к отображению данных процесса F 8627X)

Таблица 9: Используемые сетевые порты (порты TCP)

## 6.2 Обзор

В следующих таблицах представлен обзор свойств настраиваемых типов связи модуля F 8627X и условий, необходимых для этого.

HIPRO-S	HIPRO-S DIRECT
F 8625/F 8627/F 8627X, все версии OS	F 8627, начиная с версии OS 3.x F 8627X
Режим DIRECT Off (Переключатель 1/7 = OFF)	Режим DIRECT On (Переключатель 1/7 = ON)
Передача маркера	Без передачи маркера
В общей сети может быть сконфигурирован максимум 31 участник сети <b>safeethernet</b> .	Максимум 99 участников <b>safeethernet</b> могут конфигурироваться в общей сети.
ПЭС может иметь максимум 30 участников связи <b>safeethernet</b> .	ПЭС может иметь максимум 63 участника связи <b>safeethernet</b> .
Время ожидания: жестко установленное значение 16 мс	Время ожидания настраиваемое от 10 мс до 1480 мс Переключатель S1/1-5
Связь каждой ПЭС с любой другой ПЭС (может понадобиться настройка эквивалентов для HIPRO-S)	Не требуется
Ненагруженная сеть Ethernet: Только ПЭС HIMA или OPC-сервер HIMA	Существующая сеть Ethernet может использоваться только при определенных условиях <sup>1)</sup> .
Для резервирования требуется HSR-кабель	Требуется HSR-кабель для ELOP II TCP и Modbus TCP (порт 502)
Полудуплексная/полная дуплексная связь	Полная дуплексная связь
<sup>1)</sup> Условия для использования имеющейся сети Ethernet для ПЭС HIMA с F 8627X: <ul style="list-style-type: none"> <li>Сеть должна содержать только сетевые коммутаторы.</li> <li>Полная дуплексная связь (без конфликтов)</li> <li>Достаточная ширина полосы пропускания</li> <li>Расчет времени ожидания с учетом времени задержки промежуточно подключенных активных сетевых компонентов (например, сетевые коммутаторы, шлюзы и т. д.).</li> </ul>	

Таблица 10: Обзор связи HIPRO-S (DIRECT) через модуль F 8627X

OPC без режима Passive Mode	OPC с режимом Passive Mode	OPC с режимом Passive Mode + HIPRO-S DIRECT
F 8625 начиная с V1.x F 8627/F 8627X начиная с V2.x	F 8625 начиная с V1.13 F 8627/F 8627X начиная с V2.x	F 8627/F 8627X начиная с V3.x
Режим DIRECT Off (Переключатель 1/7 = OFF)	Режим DIRECT Off (Переключатель 1/7 = OFF)	Режим DIRECT On (Переключатель 1/7 = ON)
Режим Passive Mode Off Передача маркера на OPC-сервер HIMA (Переключатель 1/8 = ON)	Passive Mode On Передача маркера на OPC-сервер HIMA отсутствует (Переключатель 1/8 = OFF)	Если переключатель 1/7 ( <i>DIRECT Mode On</i> ) включен (ON), то модуль F 8627X фиксированно установлен на Passive Mode On.
Деактивируйте в OPC-сервере HIMA режим Passive Mode.	Активируйте в OPC-сервере HIMA режим Passive Mode.	Активируйте в OPC-сервере HIMA режим Passive Mode.
Жестко установлено количество OPC-серверов HIMA в размере 4	Жестко установлено количество OPC-серверов HIMA в размере 4	Количество OPC-серверов HIMA настраивается максимум на 14 штук. Переключатель S2/6-8
Время контроля для OPC-сервера HIMA: 16 мс фиксированно.	Время контроля для OPC-сервера HIMA: 16 мс фиксированно.	Время контроля для OPC-сервера HIMA: 6 секунд фиксированно.
Связь F 8625/F 8627(X) с OPC-сервером HIMA осуществляется с помощью переменных BUSCOM.	Связь F 8625/F 8627(X) с OPC-сервером HIMA осуществляется с помощью переменных BUSCOM.	Связь F 8627(X) с OPC-сервером HIMA осуществляется с помощью переменных BUSCOM.
Для связи с OPC-сервером HIMA без Passive Mode переменные HIPRO-S <b>должны</b> отправляться от каждой ПЭС к любой другой ПЭС (достаточно одного направления), чтобы обеспечивать передачу маркеров. Может понадобиться настройка эквивалентов для HIPRO-S.	Для связи с OPC-сервером HIMA в режиме Passive Mode переменные HIPRO-S <b>не должны</b> определяться (иначе OPC без Passive Mode). F 8625: начиная с V1.13 F 8627(X): начиная с V2.x  Нет ограничений/заданных параметров для переменных HIPRO-S. F 8625: начиная с V1.17 F 8627/F 8627X: начиная с V3.x	Нет ограничений/заданных параметров для переменных HIPRO-S.
Для резервирования требуется HSR-кабель	Для резервирования требуется HSR-кабель	HSR-кабель требуется только для ELOP II TCP и Modbus TCP (порт 502)
Полудуплексная/полная дуплексная связь	Полная дуплексная связь	Полная дуплексная связь

Таблица 11: Обзор связи с OPC-сервером HIMA через F 8627X в комбинации с HIPRO-S

i

Эксплуатация в смешанном режиме для безопасной связи через сопроцессорный модуль F 8621A и параллельно через модуль связи для Ethernet F 8627X не допускается.

### 6.3

#### Указания и директивы по применению

- Необходимо соблюдать стандарты IEEE 802.3.
- Значения времени цикла для центральных модулей участников связи не должны отклоняться друг от друга более чем в 4 раза.
- Общая линия передачи должна обеспечивать соответствующую скорость передачи 10 мбит/с или 100 мбит/с.
- Если должен гарантироваться необходимый для безопасной связи детерминированный обмен данными, модулям связи HIMA должен предоставляться ненагруженный сегмент Ethernet.

Если это невозможно, соблюдение заданных временных характеристик на сегменте Ethernet не может гарантироваться, что может привести к предохранительному отключению из-за превышения времени контроля.

- Резервные сегменты Ethernet не должны соединяться.
- HSR-кабель BV 7053 требуется для резервирования в HIPRO-S, OPC и Modbus TCP.
- HSR-кабель между обоими резервными модулями F 8627X при TCP-соединении ELOP II с PADT (ПК) функционально заменяет «Y-кабель» BV 7049.
- Замена модуля связи (см. главу 2.4).
- Если сегмент Ethernet предоставляется модулям связи HIMA не исключительно, следующий диапазон IP-адресов не должен использоваться по другому назначению:

**от 192.168.0.3 до 192.168.0.130 (ниже версии OS 3.x)**

**от 192.168.0.3 до 192.168.0.200 (начиная с версии OS 3.x)**

- Все моноподключения модулей связи должны подключаться к одному и тому же логическому сегменту Ethernet.
- Модули связи ПЭС с одинаковым номером модуля должны подключаться к разным сегментам Ethernet.

---

### i

Модуль F 8627X автоматически обращается ко всем данным HIPRO-S, сконфигурированным в ПЭС. Это может привести к возникновению проблем, если модуль F 8621A одновременно работает в качестве ведущего устройства ПЭС в одной и той же ПЭС.

В этом случае необходимо с помощью функционального блока НК-COM-3 деактивировать связь HIPRO-S через F 8627X. Либо изменить конфигурацию модуля F 8621A на HIPRO-N.

---

## 6.4 Возможности подключения Ethernet

**Все подключенные компоненты Ethernet должны выполнять директивы по применению!**

Резервная конструкция сегментов Ethernet возможна в любое время. Если используется HIPRO-S, HSR-кабель BV 7053 должен быть установлен между резервными модулями связи F 8627X (через интерфейс HSR).

HSR-кабель BV 7053 требуется также для резервного соединения Modbus TCP и ELOP II TCP (см. главу 5.2).

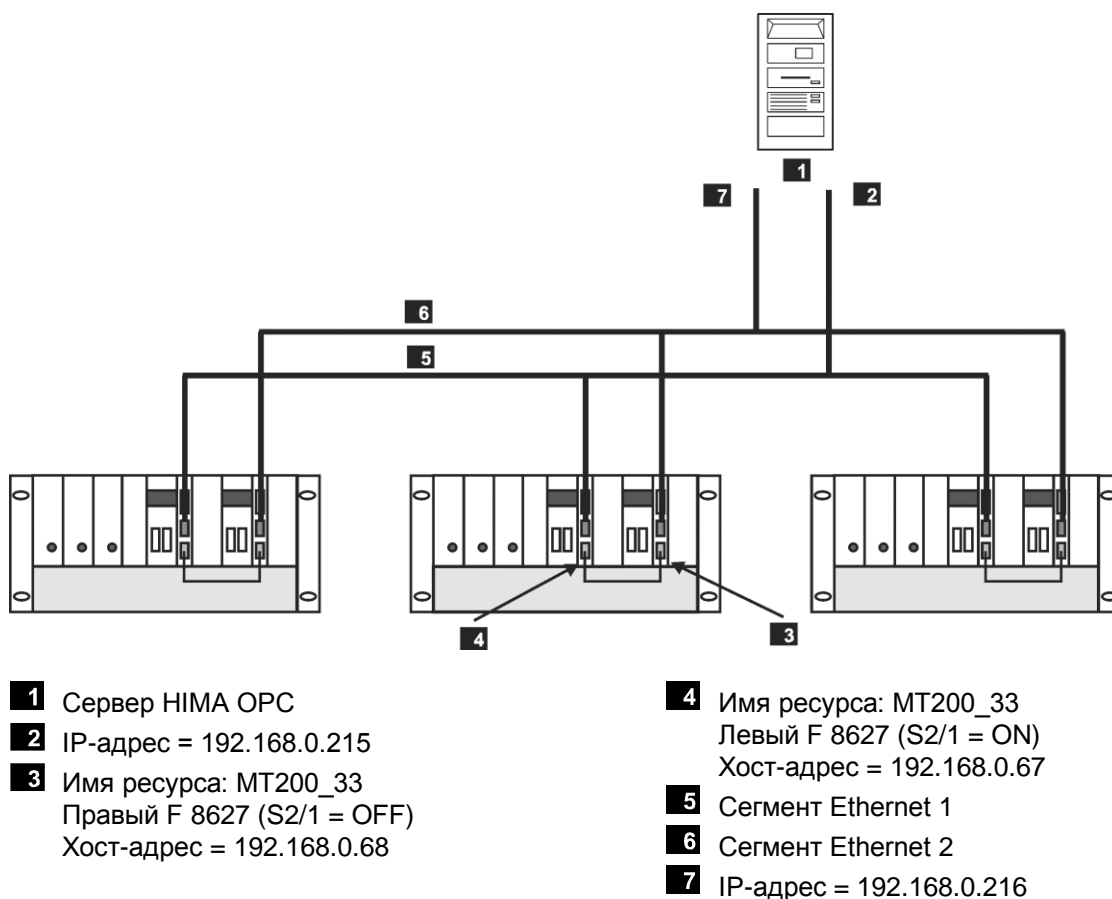


Рис. 8: Резервное подключение с помощью двух сегментов

Для надежного резервного подключения необходимо, чтобы для каждого канала был создан собственный сегмент сети. При этом к сегменту 1 необходимо подключить все модули F 8627/27X (и сетевые карты ПК) с нечетными IP-адресами (например, 192.168.0.67), а к сегменту 2 — все модули с четными IP-адресами, см. главу 5.

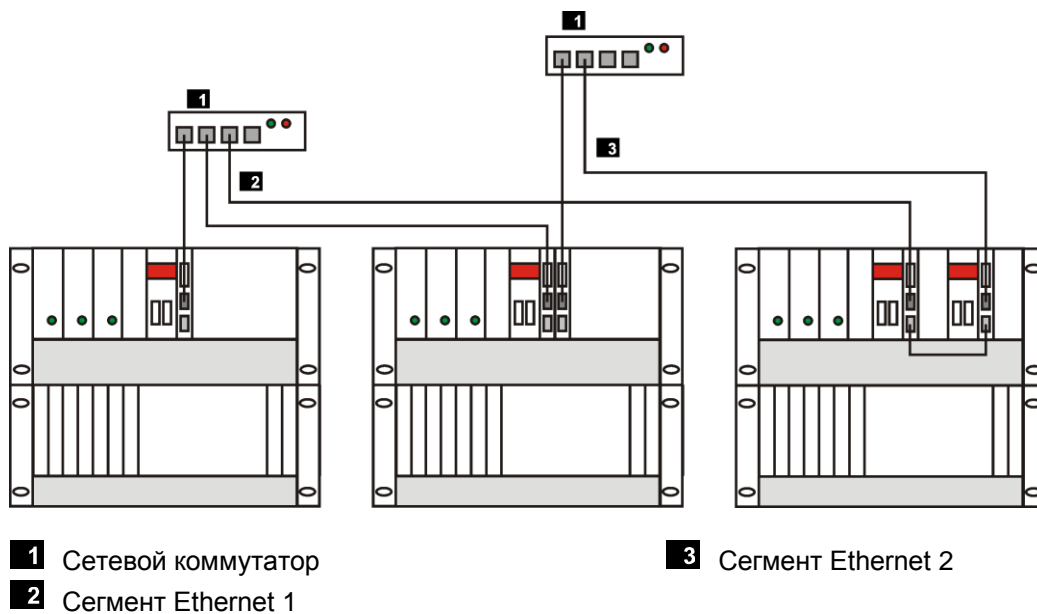


Рис. 9: Возможности подсоединения ПЭС

На Рис. 9 представлены все возможности подсоединения ПЭС:

- Слева: моно-ПЭС на сегменте Ethernet (каждый сетевой коммутатор при этом представляет собой самостоятельный сегмент Ethernet).
- По центру: моно-ПЭС с двумя модулями связи на обоих сегментах Ethernet.
- Справа: ПЭС с двумя модулями связи на обоих сегментах Ethernet.

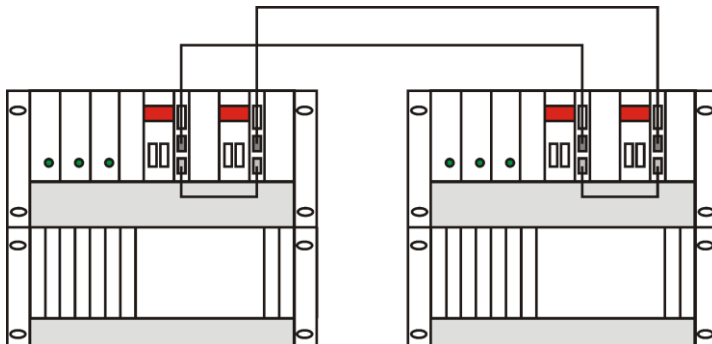
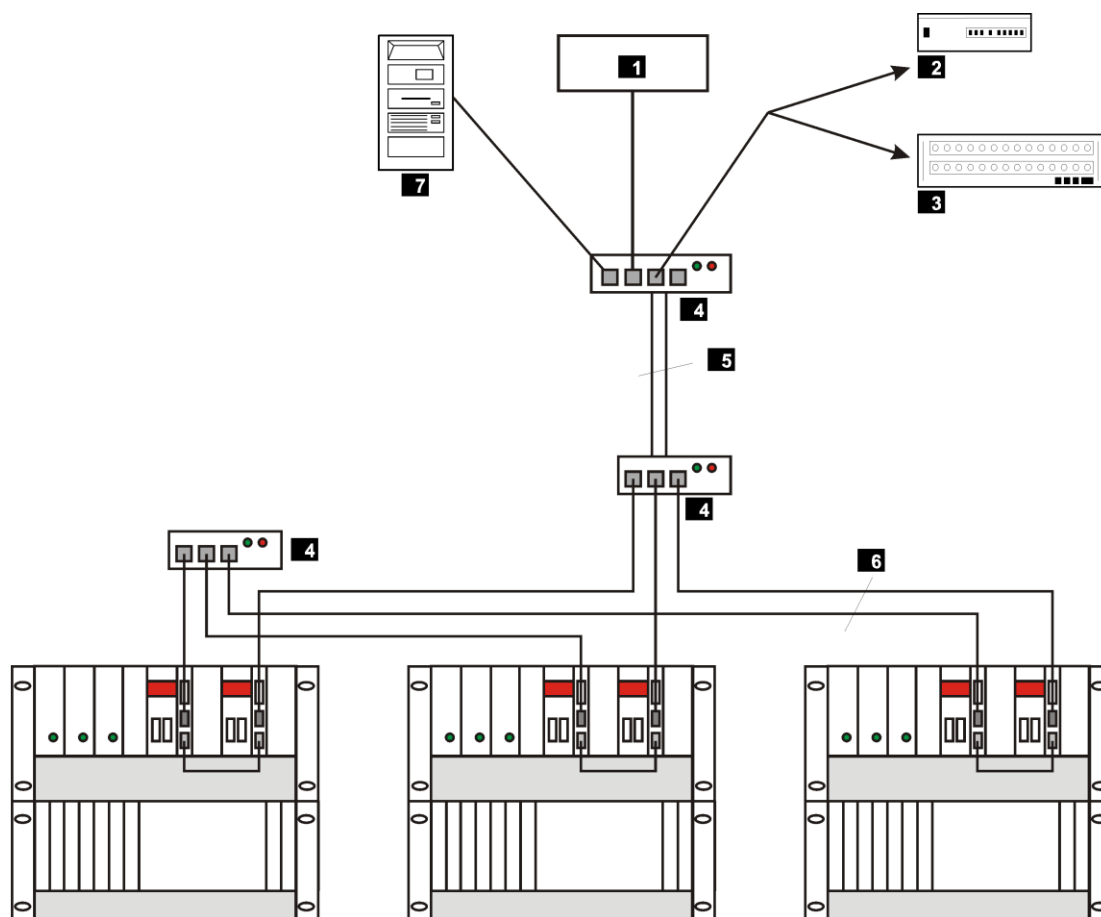


Рис. 10: Объединение в сеть двух ПЭС

При объединении в сеть двух ПЭС (Рис. 6) можно обойтись без сетевого коммутатора. При этом оба интерфейса 10BASE-T и 100BASE-TX модулей связи соединяются непосредственно с помощью кроссового кабеля (с перекрестными жилами).



**1** ELOP II PADT (ПК), IP-адрес: x.x.x.x

**2** Мост

**3** Роутер

**4** Сетевой коммутатор

**5** Оптоволоконный штекер  
макс. до 3000 м. С помощью  
одномодового трансивера можно  
покрывать расстояния ок. 20 000 м.

**6** Макс. 100 м

**7** Сервер HIMA OPC

Рис. 11: Резервное объединение в сеть с сетевыми коммутаторами

На Рис. 11 три ПЭС с помощью двух сетевых коммутаторов объединены в сеть с полным резервированием. Третий сетевой коммутатор с помощью резервного соединения оптоволоконным штекером (оптоволоконный интерфейс интегрирован в сетевой коммутатор) подключен к ПЭС, объединенным в сеть с резервированием. На третьем сетевом коммутаторе подключены OPC-сервер HIMA и прочие компоненты Ethernet.

## 6.5 Ведомое устройство Modbus TCP

Условия для ведомого устройства Modbus TCP

- Центральный модуль F 865xX, начиная с версии OS (05.34)
- Модуль Ethernet F 8627X начиная с версии OS 4.x

Ведомое устройство Modbus TCP активно, если выполнены следующие условия:

- Имеются переменные BUSCOM
- F 8627X в состоянии RUN (светодиод RUN модуля F 8627X горит постоянно)
- Соответствующий центральный модуль F 865xX в режиме RUN или MONO

Последовательное ведомое устройство Modbus по-прежнему поддерживается (последовательный интерфейс RS485 на центральном модуле F 865xX).

IP-адрес ведомого устройства Modbus TCP — IP-адрес F 8627X (см. главу 5.1).

Ведущее устройство Modbus TCP может обращаться к ведомому устройству Modbus TCP H41q/H51q через порты 502 и 8896.

- Через порт 502 модуля F 8627X центральный модуль F 865xX работает с известными функциями в качестве ведомого устройства Modbus TCP, см. руководство по операционной системе (HIQuad Operating System Manual HI 803 078 RU).
- Через порт 8896 модуля F 8627X, F 8627X работает с другими кодами функции Modbus в качестве ведомого устройства Modbus TCP.

Порты 502 и 8896 могут иметь общие соединения Modbus TCP по принципу First Come, First Serve.

В следующей таблице показаны три возможных варианта оснащения H51q и указано количество ведущих устройств Modbus TCP, которые при этом могут обращаться к центральному модулю F 865xX.

Вариант	F 865xX	Соответствующий модуль F 8627X	Макс. количество ведущих устройств Modbus
1	1 x CU1	1	4
	1 x CU2	1	4
2	1 x CU1	2	8
	1 x CU2	2	8
3	1 x CU1	5 (макс. оснащение)	20
	1 x CU2	5 (макс. оснащение)	20

Таблица 12: Варианты для обращения ведущих устройств Modbus TCP к H51q

## i

К системе управления H51q могут обращаться до 40 ведущих устройств Modbus TCP. Однако рекомендованное максимальное количество составляет 16 ведущих устройств Modbus TCP (см. вариант 2 в Таблица 12).

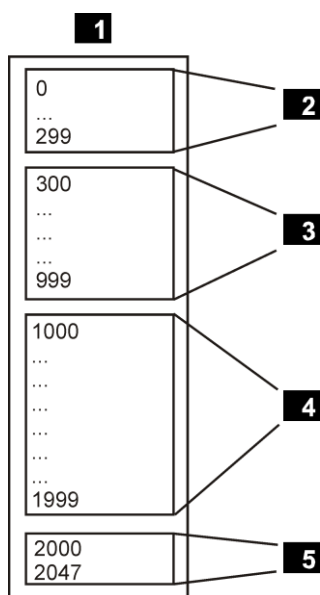
### 6.5.1 Разделение диапазона адресов BUSCOM в ведомом устройстве Modbus TCP (H41q/H51q)

Все переменные, которые должны отправляться через ведомое устройство Modbus TCP, необходимо создавать в ELOP II в качестве переменных BUSCOM.

При конфигурировании связи Modbus пользователь должен гарантировать, что для импортируемых переменных BUSCOM используются отдельные диапазоны адресов для каждого ведущего устройства Modbus. Иначе не гарантируется прием отправляемых данных ведущего устройства Modbus TCP.

На следующем рисунке показан пример того, как можно разделить диапазон адресов BUSCOM Import системы H41q/H51q для ведущего устройства Modbus TCP.





- |  |   |
|--|---|
| <p><b>1</b> Диапазон адресов BUSCOM IMPORT</p> <p><b>2</b> Диапазон адресов для ведущего устройства Modbus 1</p> <p><b>3</b> Диапазон адресов для ведущего устройства Modbus 2</p> | <p><b>4</b> Диапазон адресов для ведущего устройства Modbus 3</p> <p><b>5</b> Диапазон адресов для ведущего устройства Modbus 4</p> |
|--|---|

Рис. 12: Разделение диапазона адресов BUSCOM Import для ведущего устройства Modbus TCP

**i**

Для порта 8896 переменные BUSCOM отражаются в отображении параметров процесса модуля F 8627X. Поэтому ведущее устройство Modbus TCP должно обращаться к переменным BUSCOM с помощью идентификационных номеров, назначаемых в ходе отображения параметров процесса (см. главу 7).

Чтобы диапазоны адресов переменных BUSCOM для ведущих устройств Modbus TCP не подразделялись еще дополнительно на диапазоны BOOL и WORD, компания HIMA рекомендует создавать только переменные BUSCOM типа WORD.

### 6.5.2 Интервал опроса ведомого устройства Modbus TCP

Интервал опроса — это интервал, в течение которого к ведомому устройству Modbus TCP обращается ведущее устройство Modbus. Интервал опроса регистрируется в ведущем устройстве Modbus.

Интервал опроса  $t_{Poll}$  ведомого устройства Modbus TCP необходимо выбирать в зависимости от времени цикла центрального модуля F 865xX:

$$t_{Poll} = CT + n * 15 \text{ мс}$$

- |       |  |
|-------|--|
| CT:   | максимальное время цикла (мс) центрального модуля в рабочем состоянии RUN (отображается на панели управления ELOP II). |
| n:    | количество ведущих устройств Modbus, опрашивающих ведомое устройство   |
| 15 мс | Время обработки, которое ведущее устройство Modbus должно предоставлять центральному модулю F 865xX на запрос.         |

После настройки времени цикла необходимо еще раз запустить считывание при полной нагрузке связи и проверить, возросло ли максимальное время цикла CT. Возможно, потребуется согласование  $t_{Poll}$ .

### 6.5.3 Резервная связь Modbus

Для возможности резервной связи Modbus ведущее устройство Modbus должно быть резервно соединено кабелями с ведомым устройством Modbus, как показано в главе 0.

Имеются две следующие возможности организации резервной связи Modbus между системой управления H41q/H51q и ведущим устройством Modbus:

- Резервирование кабелей
- Резервирование двух двухточечных соединений

#### 6.5.3.1 Резервирование кабелей

Связь Modbus происходит всегда только на одном кабеле Ethernet.

Если ведущее устройство Modbus на активном канале больше не получает телеграмму-ответ, оно имеет возможность переключиться на другой канал для продолжения обмена данными.

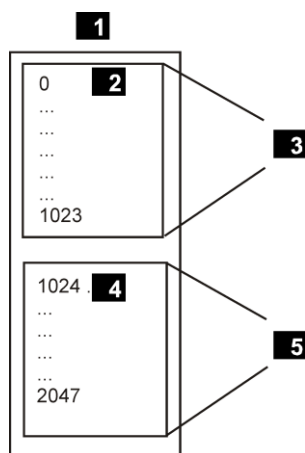
Таким образом, при отказе сегмента сети (например, в случае обрыва кабеля Ethernet или неисправности сетевого коммутатора) можно переключиться на резервный канал.

#### 6.5.3.2 Резервирование с двумя двухточечными соединениями

В этом случае используемое ведущее устройство Modbus наделено функцией создания двух независимых двухточечных соединения Modbus с обоими модулями F 8627X ведомого устройства Modbus.

С помощью обоих соединений Ethernet одни и те же данные передаются одновременно на оба модуля F 8627X.

Пользователь должен гарантировать, что для каждого канала Ethernet используются отдельные диапазоны адресов BUSCOM для резервно передаваемых переменных BUSCOM, см. рисунок ниже.



**1** Диапазон адресов BUSCOM IMPORT 1

**2** Канал 1

**3** Диапазон адресов для канала 1, IP-адрес 192.168.0.67

**4** Канал 2

**5** Диапазон адресов для канала 2, IP-адрес 192.168.0.68

Рис. 13: Пример разделения диапазона адресов BUSCOM Import для резервных переменных BUSCOM

---

**i**

Для порта 8896 переменные BUSCOM отражаются в отображении параметров процесса модуля F 8627X. Поэтому ведущее устройство Modbus TCP должно обращаться к идентификационным номерам, назначаемым в ходе отображения параметров процесса, см. главу 7.

---

Прикладная программа должна обеспечивать постоянную актуальность набора обрабатываемых данных обоих каналов.

В качестве критерия для актуальности находящихся в отдельных диапазонах адресов переменных BUSCOM может служить, к примеру, монотонно увеличивающийся порядковый номер, отсчитываемый ведущим устройством Modbus TCP.

Рис. 13 показывает пример, где данный порядковый номер внесен в переменные BUSCOM в канале 1 и канале 2.

#### 6.5.4 Соединение через порт 502

Через порт 502 модуля F 8627X центральный модуль F 865xX активен в качестве ведомого устройства Modbus TCP и доступен напрямую.

Переменные BUSCOM доступны через конфигурируемые в ELOP II адреса.

Ведомое устройство Modbus центрального модуля предоставляет коды функции Modbus, как они описаны в руководстве по операционной системе (HIQuad Operating System Manual HI 803 078 RU).

---

**i**

Запрос событий и синхронизация часов программного обеспечения центрального модуля (CU) возможны только через порт сервера TCP 502.

HSR-связь для ведомого устройства Modbus TCP через порт 502 не зависит от режима HIPRO-S DIRECT.

---

F 8627X и F 865xX реагируют на запрос Modbus через порт 502 следующим образом:

- Если модуль F 8627X находится в монорежиме (т. е. HSR-связь с другим модулем F 8627X отсутствует), данный модуль F 8627X должен иметь соединение с центральным модулем F 865xX, а центральный модуль F 865xX должен находиться в рабочем состоянии RUN или MONO, чтобы отвечать на запрос Modbus подходящим откликом Modbus.
- Если два модуля F 8627X находятся в резервном режиме (т. е. имеется HSR-связь с другим модулем F 8627X), один из двух резервных модулей F 8627X должен иметь соединение с соответствующим центральным модулем F 865xX, находящимся в рабочем состоянии RUN или MONO, чтобы отвечать на запрос Modbus подходящим откликом Modbus.

Если запрос Modbus не передается на модуль F 865xX, тогда модуль F 8627X отправляет обратно код ошибки 0x0B на ведущее устройство Modbus.

---

**i**

В результате обработки каждого запроса Modbus увеличивается время цикла центрального модуля F 865xX. Во избежание чрезмерного увеличения времени цикла модуль F 8627X ограничивает минимальный интервал опроса для каждого ведущего устройства Modbus до 50 мс.

---

Если при использовании порта 502 не соблюдается рекомендуемый интервал опроса  $t_{Poll}$ , может иметь место следующее поведение в ходе связи Modbus.

- Если после запроса Modbus в течение 50 мс поступают дальнейшие запросы Modbus одного и того же ведущего устройства, модулем F 8627X передается последний полученный запрос Modbus от данного ведущего устройства на центральный модуль F 865xX при следующих условиях:

- запрос Modbus данного ведущего устройства не обрабатывается центральным модулем, и
- 50 мс истекли
- Пока центральный модуль F 865xX занят обработкой запроса Modbus от ведущего устройства, следующий запрос Modbus от данного ведущего устройства он принимает как минимум через 400 мс.
- В случае нового соединения первый запрос передается на модуль F 865xX через  $\geq 50$  мс.

---

**i**

Если ведущее устройство Modbus соединено с модулем F 8627X системы H41q/H51q, ведущее устройство Modbus должно постоянно соединяться с помощью кабеля Ethernet через модуль F 8627X, вставленный в левый модуль F 865xX. Благодаря этому состояние последних записанных ведущим устройством Modbus данных соответствует состоянию данных, обрабатываемых прикладной программой.

---

### 6.5.5 Соединение через порт 8896

Через порт 8896 ведущее устройство Modbus TCP обращается к отображению параметров процесса модуля F 8627X. При этом модуль F 8627X активен в качестве ведомого устройства Modbus TCP, что позволяет ему разгружать центральный модуль F 865xX.

Для порта 8896 переменные BUSCOM отражаются в отображении параметров процесса модуля F 8627X. Поэтому ведущее устройство Modbus TCP должно обращаться к **идентификационным номерам**, номерам, назначаемым в ходе отображения параметров процесса, см. главу 7.

Необходимо учитывать следующее:

- Переменные WORD и BOOL находятся на модуле F 8627X в общей области памяти.  
Для порта 8896 с телеграммой Modbus для WORD можно обращаться к диапазону адресов переменных WORD и BOOL.  
При этом следует обращать внимание на правильное представление типов переменных записываемых и считываемых данных!
- Через порт 8896 поддерживаются коды функций Modbus 2, 4, 23 и 43.  
Модуль НК-COM-3 должен допускать обмен небезопасными данными через Modbus TCP. Отображение адреса переменных BUSCOM на модуле F 8627X описывается в главе 7.

---

**i**

Если в системе управления H41q/H51q порт 502 не используется, интервал опроса для порта 8896 установлен на  $t_{Poll} \geq CT$ .

---

F 8627X реагирует на запрос Modbus через порт 8896 следующим образом:

- Если модуль F 8627X находится в монорежиме (т. е. HSR-связь с другим модулем F 8627X отсутствует), ведомое устройство Modbus TCP на данном модуле F 8627X должно быть активным, чтобы отвечать на запрос Modbus подходящим откликом Modbus.
- Если два модуля F 8627X находятся в резервном режиме (т. е. имеется HSR-связь с другим модулем F 8627X), ведомое устройство Modbus TCP на одном из двух резервных модулей F 8627X должно быть активным, чтобы отвечать на запрос Modbus подходящим откликом Modbus.

Если запрос Modbus не передается на активное ведомое устройство Modbus TCP, модуль F 8627X отправляет обратно код ошибки 0x0B на ведущее устройство Modbus.

i

HSR-связь для ведомого устройства Modbus TCP через порт 8896 возможна только в случае, если оба модуля F 8627X резервно установлены (DIP-переключатель 2/2 = OFF), а режим HIPRO-S DIRECT отключен (DIP-переключатель 1/7 = OFF).

Модуль F 8627X через порт Modbus TCP 8896 поддерживает следующие коды функции Modbus:

Функция	Код	Тип	Значение
Read Coils	01	BOOL	Считывание нескольких переменных (BOOL) из области экспорта (тот же диапазон, что и для кода 02) ведомого устройства.
Read Discrete Inputs	02	BOOL	Считывание нескольких переменных (BOOL) из области экспорта ведомого устройства.
Read Holding Registers	03	WORD	Считывание нескольких переменных любого типа из области экспорта (тот же диапазон, что и для кода 04) ведомого устройства.
Read Input Registers	04	WORD	Считывание нескольких переменных любого типа из области экспорта ведомого устройства.
Write Single Coil	05	BOOL	Запись отдельных переменных (BOOL) в область импорта ведомого устройства.
Write Single Register	06	WORD	Запись отдельных переменных (WORD) в область импорта ведомого устройства.
Write Multiple Coils	15	BOOL	Запись нескольких переменных (BOOL) в область импорта ведомого устройства.
Write Multiple Registers	16	WORD	Запись нескольких переменных любого типа в область импорта ведомого устройства.
Read/Write Multiple Registers	23	WORD	Считывание и запись нескольких переменных любого типа в область импорта ведомого устройства и из нее.
Read Device Identification	43	x (см. ниже).	Поставляет идентификационные данные ведомого устройства на ведущее устройство.

Таблица 13: Поддерживаемые коды функций Modbus

Указание по функции Modbus: Read Device Identification (43):

Ведомое устройство Modbus HIMA передает идентификационные данные на ведущее устройство и поддерживает следующие идентификационные номера объектов:

- Основные:
  - 0x00 VendorName «HIMA Paul Hildebrandt GmbH»
  - 0x01 ProductCode «<Номер серии>»
  - 0x02 MajorMinorRevision «<CU-OS Key 0x23ad CRC 0x----- / COM Vx.y CRC>»
- Нормативные:
  - 0x03 VendorUrl «http://www.hima.com»
  - 0x04 ProductName «HIQuad»
  - 0x05 ModelName «<Resource Type>», например, «F 8627X»
  - 0x06 UserApplicationName «<Buchst00>» имя ресурса из проекта ELOP
- Расширенные:
  - 0x80 CPU OS version/CRC «< CU-OS Key 0x23ad CRC 0x----->»
  - 0x81 CPU OSL version/CRC поставляется код ошибки 2 (Invalid Data)
  - 0x82 CPU BL version/CRC поставляется код ошибки 2 (Invalid Data)
  - 0x83 OS COM version/CRC «<Vx.y / 0x23adcef>»
  - 0x84 COM OSL version/CRC поставляется код ошибки 2 (Invalid Data)
  - 0x85 COM BL version/CRC поставляется код ошибки 2 (Invalid Data)

0x86 Configuration-CRC "<Data-version 0x13ac / Area-version 0x13ac / Code-version 0x13ac / Run-version 0x13ac»

Ведомое устройство HIMA Modbus поддерживает следующие коды ReadDevice ID:

- (1) Read Basic device identification (stream access)
- (2) Read regular device identification (stream access)
- (3) Read extended device identification (stream access)
- (4) Read one specific identification object (individual access)

Более подробную информацию по Modbus см. в спецификации Modbus Application Protocol Specification на [www.modbus.org](http://www.modbus.org).

**i**

Коды функций 03, 04 и 16 поддерживают наряду с типом данных WORD (2 байтов) также любые другие типы данных. Представление обоих параметров (начальный адрес, количество) запроса ведущего устройства Modbus осуществляется следующим образом:

- Начальный адрес (*Start Address*) обозначает индекс первых передаваемых переменных
- Количество (*Number*) определяет размер передаваемого диапазона: должно быть передано 2 \* количество байт. Данный диапазон должен состоять из целых слов.

#### 6.5.6 Коды ошибок:

Код ошибки	Описание
0x01 (Invalid Code)	Если ведущее устройство Modbus TCP передает телеграмму с неизвестным кодом функции, то ведомое устройство Modbus TCP отвечает кодом ошибки 0x01 (Invalid Code).
0x02 (Invalid Data)	Если телеграмма ведущего устройства Modbus TCP не совпадает с конфигурацией ведомого устройства Modbus TCP (например, телеграмма-запрос не заканчивается ровно на границе слова), то ведомое устройство Modbus TCP отвечает кодом ошибки 0x02 (Invalid Data).
0x03 (Invalid Value)	Если ведущее устройство передает телеграмму с неверными значениями (напр., поле длины), то ведомое устройство Modbus TCP отвечает кодом ошибки 0x03 (Invalid Value).
0x0B	На запрос Modbus невозможно получить ответ. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Для порта 502: центральный модуль F 865xX недоступен.</li> <li>▪ Для порта 8896: активное ведомое устройство Modbus TCP на F 8627X недоступно.</li> </ul> <p>Указание: код функции 0x0B берется из функции устройства-шлюза, см. спецификацию Modbus на странице <a href="http://Modbus.org">Modbus.org</a>.</p>

Таблица 14: Коды ошибок

## 6.6 HIPRO-S

HIPRO-S является безопасной связью через переменные, конфигурируемые в ПЭС HIPRO-S.

В HIPRO-S Mode контроль доступа к шине Ethernet выполняется через передачу маркера. Данный режим предотвращает конфликты в сети.

В общей сети может быть сконфигурирован максимум 31 участник сети **safeethernet**.

ПЭС может иметь максимально 30 участников связи **safeethernet**, так как конфигурация шины поддерживает в ELOP II максимально 31 участника связи.

Все участники связи должны конфигурироваться в одной и той же конфигурации шины.

ПЭС может связываться максимально с 4 OPC-серверами HIMA. Количество участников связи не снижается из-за количества конфигурируемых OPC-серверов HIMA.

Конфигурация модулей связи для HIPRO-S осуществляется в ELOP II и посредством DIP-переключателей.

- Переключатель 2/1 устанавливает номер модуля, что соответствует подключенному сегменту Ethernet (см. Таблица 11 и Рис. 8).
- С помощью переключателя 2/2 устанавливается моноподсоединение или резервное подсоединение модуля связи (см. Таблица 6 и Рис. 8).

### 6.6.1 Указания по созданию прикладной программы для HIPRO-S

При составлении прикладной программы ELOP II следует учитывать следующие пункты:

- Имя ресурса в ELOP II должно состоять из восьми знаков, последние два должны быть цифрами (см. главу 5).
- Безопасную связь с HIPRO-S следует настраивать таким образом, чтобы каждая ПЭС с любой другой была сконфигурирована для безопасного обмена данными (т. е. обмен фиктивными данными в случае, если не происходит обмена данными пользователя).
- Направление обмена данными при этом выбирается свободно.
- Для контроля конфигурации HIPRO-S необходимо компилировать программу ведущего устройства ПЭС но не загружать в ведущее устройство. Это позволит исправлять возникающие ошибки.
- С помощью системных переменных можно анализировать диагностику безопасной коммуникации в прикладной программе.
- Для проектирования и контроля F 8627X можно использовать функциональный блок ELOP II НК-COM-3 (см. онлайн-справку ELOP II).
- Рассчитать время контроля MT/MTe для соединений HIPRO-S (см. главу 6.8).

## 6.7 HIPRO-S DIRECT

HIPRO-S DIRECT является безопасной связью через переменные HIPRO-S, конфигурируемые в ПЭС. Данный режим должен использоваться только с сетевыми коммутаторами. Режим HIPRO-S DIRECT позволяет более быстрый обмен данными, чем режим HIPRO-S.

В общей сети может быть сконфигурировано максимум 99 участников сети **safeethernet**.

ПЭС может иметь максимум 63 участника связи **safeethernet**.

Если сконфигурировано более 30 участников связи, в ELOP II необходимо создать несколько конфигураций шины, так как в ELOP II одна конфигурация шины поддерживает максимум 31 участника.

Количество OPC-серверов HIMA настраивается от 0 до 14. Количество участников связи HIPRO-S не снижается из-за количества конфигурируемых OPC-серверов HIMA.

В режиме HIPRO-S DIRECT переключатель S1/8 *Passive Mode* не имеет никакого влияния на связь, поэтому OPC-серверы HIMA должны работать в *Passive Mode (On)*.

Конфигурация модулей связи для HIPRO-S DIRECT осуществляется в ELOP II и посредством DIP-переключателей.

- Переключатель 2/1 устанавливает номер модуля, что соответствует подключенному сегменту Ethernet (см. Таблица 6 и Рис. 8).
- Режим HIPRO-S DIRECT включается с помощью переключателя 1/7 = ON (см. Таблица 5).
- Переключатели 1/1–1/5 (см. Таблица 5) устанавливают Timeout для ответа участника связи.


























Переключатель 1	Timeout, время ожидания	Пояснение
On  Off 	10 мс	Положение белого переключателя: On  Off  Белый переключатель в положении OFF  On  Off  Белый переключатель в положении ON   Неиспользуемый переключатель
On  Off 	20 мс	
On  Off 	30 мс	
On  Off 	40 мс	
On  Off 	50 мс	
On  Off 	60 мс	
On  Off 	70 мс	
On  Off 	80 мс	
On  Off 	400 мс	
On  Off 	1000 мс	

Таблица 15: Настройка времени ожидания с помощью DIP-переключателя 1

# i

Все участники связи должны соединяться друг с другом с помощью сетевых коммутаторов. Необходимо учитывать время задержки установленных сетевых коммутаторов. Если оно составляет более 5 мс, то необходимо согласовывать время ожидания для ответа участников связи с помощью переключателей (S1/1-5) на каждом модуле F 8627X.

- Резервный режим F 8627X в HIPRO-S DIRECT фиксированно установлен на MONO, независимо от положения переключателя 2/2. Соединительный HSR-кабель для связи HIPRO-S DIRECT не требуется.
- С помощью переключателей 2/6-2/8 (см. Таблица 6) устанавливается количество сконфигурированных OPC-серверов HIMA (0, 2, 4, 6, 8, 10, 12 или 14).

## 6.7.1 Указания по созданию прикладной программы для HIPRO-S DIRECT

При составлении прикладной программы следует учитывать следующие пункты:

- Имя ресурса в ELOP II должно состоять из восьми знаков, последние два должны быть цифрами (см. главу 5).
- Обмен фиктивными данными не требуется.
- Если требуется более 31 участника связи, они могут конфигурироваться в нескольких конфигурациях шины. Участник связи должен быть сконфигурирован во всех конфигурациях шины, в которых сконфигурированы участники, с которыми он связывается (см. пример в главе 6.9).
- Для контроля конфигурации HIPRO-S DIRECT необходимо компилировать программу ведущего устройства ПЭС, но не загружать ее в ведущее устройство. Это позволит исправлять возникающие ошибки.
- С помощью системных переменных можно анализировать диагностику безопасной связи в прикладной программе.
- Для проектирования и контроля F 8627X можно использовать функциональный блок ELOP II НК-COM-3. При этом можно дифференцировать безопасную и небезопасную связи (см. онлайн-справку ELOP II).
- Рассчитать время контроля MT/MTe для соединений HIPRO-S (см. главу 6.8).



## 6.8 Расчет времени контроля для соединений HIPRO-S/HIPRO-S DIRECT

Время контроля для соединений HIPRO-S/HIPRO-S DIRECT контролирует актуализацию данных импортированных переменных HIPRO-S через регулярные промежутки времени.

Определяющим является действительное для всей установки безопасное время. Если в течение определенного времени не производится новая запись импортированных безопасных переменных, то в ПЭС для них всех устанавливаются значение 0.

Время контроля соединений HIPRO-S/HIPRO-S DIRECT вносится в диалоговое окно *Properties* -> *HIPRO-S* в соответствующий целевой ресурс, его не следует путать со временем контроля отдельной ПЭС.

i

Устанавливаемое время контроля зависит от процесса, его следует согласовывать с отделом контроля, осуществляющим приемку. Настраиваемое время контроля ни в коем случае не должно быть больше согласованного времени!

Если заданное отделом контроля время больше или равно 13 200 мс, тогда пользователь может внести в целевой ресурс **13 200 мс** в качестве значения времени контроля соединений HIPRO-S или HIPRO-S DIRECT. Данное значение соответствует времени контроля, достаточному для максимального размера конфигурации шины (HIPRO-S с 31 или HIPRO-S DIRECT с 64 участниками).

### 6.8.1 Метод расчета и формулы

#### 6.8.1.1 Шаг 1: определение максимального времени передачи Ethernet ( $T_{\max}$ )

Чтобы рассчитать время контроля, необходимо сначала определить  $T_{\max}$ , максимальное время передачи Ethernet данных HIPRO-S.

##### $T_{\max}$ для связи HIPRO-S

$$T_{\max} = (NP^2 + NP + 100) \text{ мс}$$

Если  $T_{\max} < 600$  мс, необходимо установить для  $T_{\max}$  значение 600 мс.

NP: Количество участников связи ПЭС + 4 OPC-сервера HIMA, имеющих фиксированную конфигурацию в режиме HIPRO-S.

$T_{\max}$ : Максимальное время передачи Ethernet данных HIPRO-S.

##### $T_{\max}$ для связи HIPRO-S DIRECT

$$T_{\max} = T_{DIP}$$

$T_{DIP}$ : Установленное время ожидания для HIPRO-S DIRECT (см. главу 6.7) с помощью переключателей 1/1-5.

$T_{\max}$ : Максимальное время передачи Ethernet данных HIPRO-S DIRECT.

#### 6.8.1.2 Шаг 2: расчет времени сторожевого устройства

- $WD_{\text{Source}(\text{Target})} = CT * 1,7$  для H41q/H51q (с F 8650 по F 8653)
- $WD_{\text{Source}(\text{Target})} = CT * 1,5 + D * 5,5$  для H41qe/H51qe (с F 8650E/X по F 8653E/X)

$WD(e)_{\text{Target}}$ : Время сторожевого устройства (мс) для целевого ресурса

$WD(e)_{\text{Source}}$ : Время сторожевого устройства (мс) для исходного ресурса

CT: Максимальное время цикла (мс) центрального модуля в рабочем состоянии RUN (отображается на панели управления ELOP II).

D: Размер данных в кбайт *Data Size (without SI Data)* (отображается в компиляторе ELOP II).

### 6.8.1.3 Шаг 3: расчет времени контроля MT/MTe

#### Расчет времени контроля MT для H41q/H51q

$$MT = 2 * WD_{Source} + 2 * T_{max} + 2 * WD_{Target}$$

MT: Время контроля (соединение HIPRO-S)  
 WD<sub>Target</sub>: Время сторожевого устройства (мс) для целевого ресурса  
 WD<sub>Source</sub>: Время сторожевого устройства (мс) для исходного ресурса  
 T<sub>max</sub>: Из шага 1.

#### Расчет времени контроля MTe для H41qe/H51qe

$$MTe = 2 * WDe_{Source} + 2 * T_{max} + 2 * WDe_{Target}$$

MTe: Время контроля (соединение HIPRO-S)  
 WDe<sub>Target</sub>: Время сторожевого устройства (мс) для целевого ресурса  
 WDe<sub>Source</sub>: Время сторожевого устройства (мс) для исходного ресурса  
 T<sub>max</sub>: Из шага 1.

### 6.8.1.4 Шаг 4: внесение рассчитанного времени контроля

Рассчитанное время контроля MT или MTe вносится в диалоговое окно *Edit Source* (доступ через *Properties->HIPRO-S*) целевого ресурса.

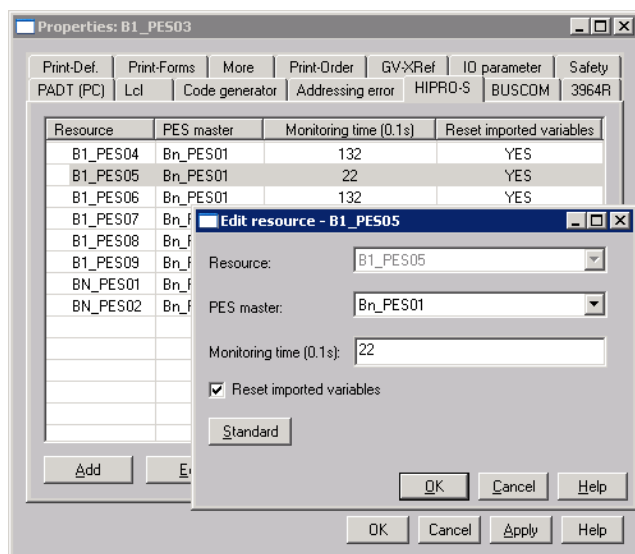


Рис. 14: Конфигурация соединений HIPRO-S

**i**

Устанавливаемое время контроля зависит от процесса, его следует согласовывать с отделом контроля, осуществляющим приемку. Настраиваемое время контроля ни в коем случае не должно превышать согласованное время.

## 6.8.2 Пример расчета времени контроля

Расчет времени контроля для H41qe/H51qe с HIPRO-S и 20 участниками связи.

### 6.8.2.1 Шаг 1: расчет максимального времени передачи $T_{\max}$

20 участников связи + 4 OPC-сервера HIMA (фиксированно сконфигурированных)

-> **NP = 24**

$$T_{\max} = NP^2 + NP + 100$$

$$T_{\max} = 576 + 24 + 100$$

$$T_{\max} = \mathbf{700 \text{ мс}}$$

**i**

В режиме HIPRO-S DIRECT значение  $T_{\max}$  не рассчитывается, а устанавливается с помощью DIP-переключателей 1/1–5 (см. главу 4.1).

### 6.8.2.2 Шаг 2: расчет времени сторожевого устройства исходного/целевого ресурса HIPRO-S

#### Расчет времени сторожевого устройства $WDe_{\text{Source}}$ исходного ресурса

- Отметьте максимальное время цикла CT ПЭС в рабочем состоянии RUN, которое отображается на панели управления ELOP II исходного ресурса HIPRO-S (например, 100 мс).
- Отметьте размер данных D в кбайт *Data Size (without SI Data)*, который отображается в компиляторе ELOP II исходного ресурса HIPRO-S (например, 2 кбайт).
- Рассчитайте время сторожевого устройства  $WDe_{\text{Source}}$  для исходного ресурса:

$$WDe_{\text{Source}} = CT * 1,5 + D * 5,5$$

$$WDe_{\text{Source}} = 100 * 1,5 + 2 * 5,5$$

$$WDe_{\text{Source}} = \mathbf{161 \text{ мс}}$$

#### Расчет времени сторожевого устройства $WDe_{\text{Target}}$ целевого ресурса

- Отметьте максимальное время цикла CT ПЭС в рабочем состоянии RUN, которое отображается на панели управления ELOP II целевого ресурса HIPRO-S (например, 150 мс).
- Отметьте размер данных D в кбайт *Data Size (without SI Data)*, который отображается в компиляторе ELOP II целевого ресурса HIPRO-S (например, 1,5 кбайт).
- Рассчитайте время сторожевого устройства  $WDe_{\text{Target}}$  для целевого ресурса:

$$WDe_{\text{Target}} = CT * 1,5 + D * 5,5$$

$$WDe_{\text{Target}} = 150 * 1,5 + 1,5 * 5,5$$

$$WDe_{\text{Target}} = \mathbf{233,25 \text{ мс} \rightarrow 234 \text{ мс}}$$

### 6.8.2.3 Шаг 3: расчет времени контроля MTe

- $MTe = 2 * WDe_{\text{Source}} + 2 * T_{\max} + 2 * WDe_{\text{Target}}$   
 $MTe = 2 * 161 + 2 * 700 + 2 * 234$   
 $MTe = \mathbf{2190 \text{ мс} \rightarrow 2200 \text{ мс}}$

### 6.8.2.4 Шаг 4: внесение рассчитанного времени контроля MTe в целевой ресурс

- Откройте диалоговое окно *Properties* через контекстное меню **Properties->HIPRO-S** целевого ресурса.
- Из списка участников связи HIPRO-S выберите исходный ресурс и нажмите кнопку **Edit**.

- В диалоговом окне *Edit Source* внесите рассчитанное время контроля МТе.

Выполните расчет времени контроля МТе:

- для каждого из 20 участников связи в данном целевом ресурсе
- для каждого из 20 участников связи в собственном ресурсе

**i**

Устанавливаемое время контроля зависит от процесса, его следует согласовывать с отделом контроля, осуществляющим приемку. Настраиваемое время контроля ни в коем случае не должно превышать согласованное время.

## 6.9 Пример: конфигурация шины с 64 ресурсами

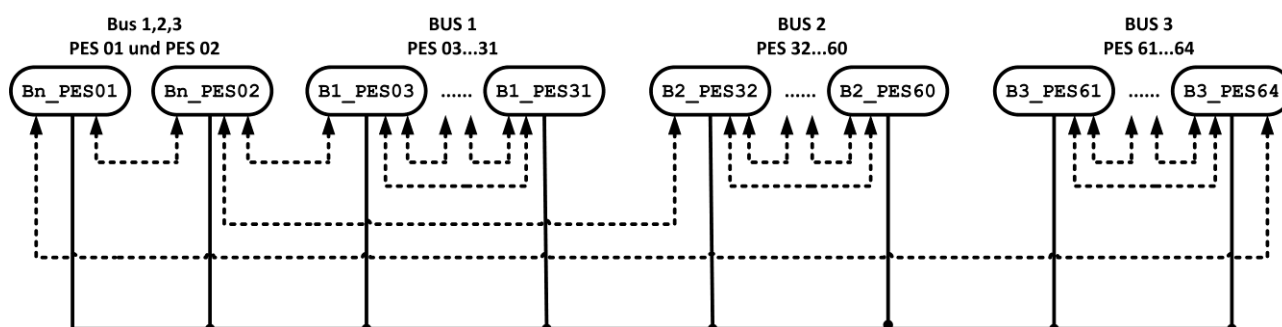
В данном примере конфигурируются 64 ресурса, которые разделяются на три конфигурации шины. При этом оба ресурса  $B_n\_PES01$  и  $B_n\_PES02$  конфигурируются в каждой шине и служат коммутационными станциями между тремя конфигурациями шины.

Конфигурация шины идентична для версий связи MONO и Double MONO. Для Double MONO необходимо для каждого участника связи вставить в резервный слот второй модуль связи F 8627X с соответствующими настройками DIP-переключателей.

Необходимо соблюдать директивы и указания по применению относительно конструкции сегментов Ethernet (см. главу 6.3)!

### 6.9.1 Функциональное описание конфигурации шины

- Ресурсы  $B_n\_PES01$  и  $B_n\_PES02$  созданы во всех трех конфигурациях шины. Благодаря этому ресурсы  $B_n\_PES01$  и  $B_n\_PES02$  могут обмениваться данными с любым другим сконфигурированным ресурсом.
- В конфигурации шины BUS 1 ресурсы с  $B1\_PES03$  по  $B1\_PES31$  могут связываться непосредственно друг с другом.
- В конфигурации шины BUS 2 ресурсы с  $B2\_PES32$  по  $B2\_PES60$  могут связываться непосредственно друг с другом.
- В конфигурации шины BUS 3 ресурсы с  $B3\_PES61$  по  $B3\_PES64$  могут связываться непосредственно друг с другом.
- Если между ресурсами должен происходить обмен данными из разных конфигураций шины, данные отправляются через коммутационные станции (ресурсы)  $B_n\_PES01$  и  $B_n\_PES02$ .



----- Обмен данными  
 ————— Ethernet-соединение

Рис. 15: MONO для конфигурация шины с HIPRO-S DIRECT

Все участники связи должны соединяться друг с другом с помощью сетевых коммутаторов.

Необходимо учитывать время задержки установленных сетевых коммутаторов!

Если оно превышает 5 мс, то необходимо согласовывать время ожидания для ответа участников связи с помощью переключателей (S1/1-5) на каждом модуле F 8627X.

## 6.9.2 Создание конфигурации шины в ELOP II

Для этого требуется умение обращаться с инструментом программирования ELOP II и системами управления HIMA H41q/H51q. Более подробную информацию см. в руководстве (ELOP II First Steps Manual HI 800 001 R) и онлайн-справке ELOP II.

Все ресурсы следует создавать в одной и той же конфигурации (здесь *Config*).

Необходимо соблюдать указания по параметрированию режима HIPRO-S DIRECT и созданию прикладной программы (см. главу 6.7)!

### 6.9.2.1 Создание ресурсов

Создать следующие ресурсы в конфигурации *Config*:

- B1\_PES01...B3\_PES01 и B1\_PES02...B3\_PES02
- B1\_PES03 и B1\_PES31
- B2\_PES32 и B2\_PES60
- B3\_PES61 и B3\_PES64

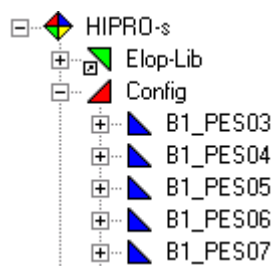


Рис. 16: 64 ресурса в конфигурации *Config*

- В прикладной программе каждого ресурса используйте программный блок НК-COM-3 для конфигурации и контроля F 8627X.
- Входы программного блока НК-COM-3 назначайте в соответствии со следующей таблицей:

Вход	Значение
Слот CU (1,2)	1
Слот COM (1,2,3,4,5)	1
Активация конфигурации	TRUE/FALSE
Функция	0, 1 или 3

Таблица 16: Входы программного блока НК-COM-3

- Выходы программного блока НК-COM3 в прикладной программе служат для контроля.

### 6.9.2.2 Создайте шины

Создайте и сконфигурируйте три шины (см. Таблица 17, Таблица 18, Таблица 19).

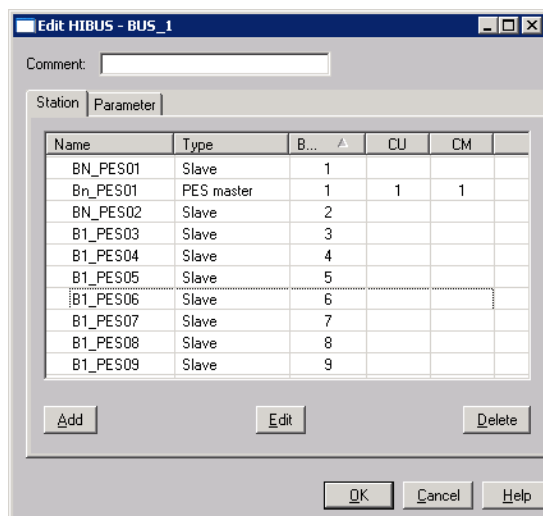


Рис. 17: Конфигурация шины BUS 1 в ELOP II

BUS 1 (участник шины)					
Название	Тип	BSN	CU	CM	Количество
Bn_PES01	Ведущее устройство ПЭС	1	1	1	1
Bn_PES01	Ведомое устройство	1			1
Bn_PES02	Ведомое устройство	2			1
B1_PES03	Ведомое устройство	3			29
...	Ведомое устройство	...			
B1_PES31	Ведомое устройство	31			

Таблица 17: Конфигурация шины BUS 1

BUS 2 (участник шины)					
Название	Тип	BSN	CU	CM	Количество
Bn_PES02	Ведущее устройство ПЭС	2	1	2	1
Bn_PES01	Ведомое устройство	1			1
Bn_PES02	Ведомое устройство	2			1
B2_PES32	Ведомое устройство	3			29
...	Ведомое устройство	...			
B2_PES60	Ведомое устройство	31			

Таблица 18: Конфигурация шины BUS 2

BUS 3 (участник шины)					
Название	Тип	BSN	CU	CM	Количество
B3_PES61	Ведущее устройство ПЭС	3	2	2	1
Bn_PES01	Ведомое устройство	1			1
Bn_PES02	Ведомое устройство	2			1
B3_PES61	Ведомое устройство	3			4
...	Ведомое устройство	...			
B3_PES64	Ведомое устройство	6			

Таблица 19: Конфигурация шины BUS 3

### 6.9.2.3 Определение участников связи

Для каждого ресурса необходимо определить участников связи (другие ресурсы), с которыми ресурс должен обмениваться данными HIPRO-S.

Необходимо определить и внести время контроля для участников связи (см. главу 6.8).

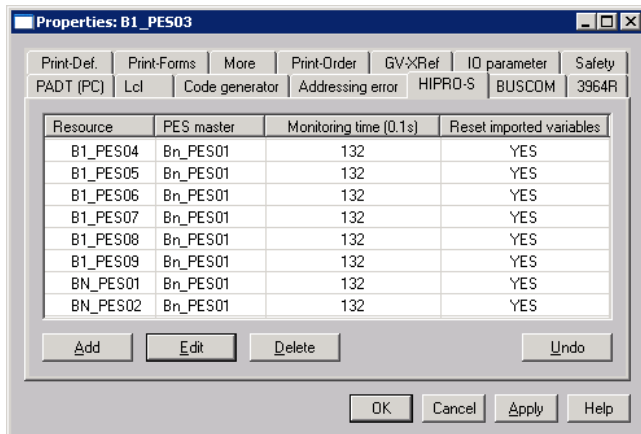


Рис.18: Участники связи HIPRO-S ресурса

**i**

Устанавливаемое время контроля зависит от процесса, его следует согласовывать с отделом контроля, осуществляющим приемку. Настраиваемое время контроля ни в коем случае не должно превышать согласованное время.

#### 6.9.2.4 Определение переменных HIPRO-S

В ELOP II необходимо определить переменные HIPRO-S, которые должны использоваться для связи HIPRO-S:

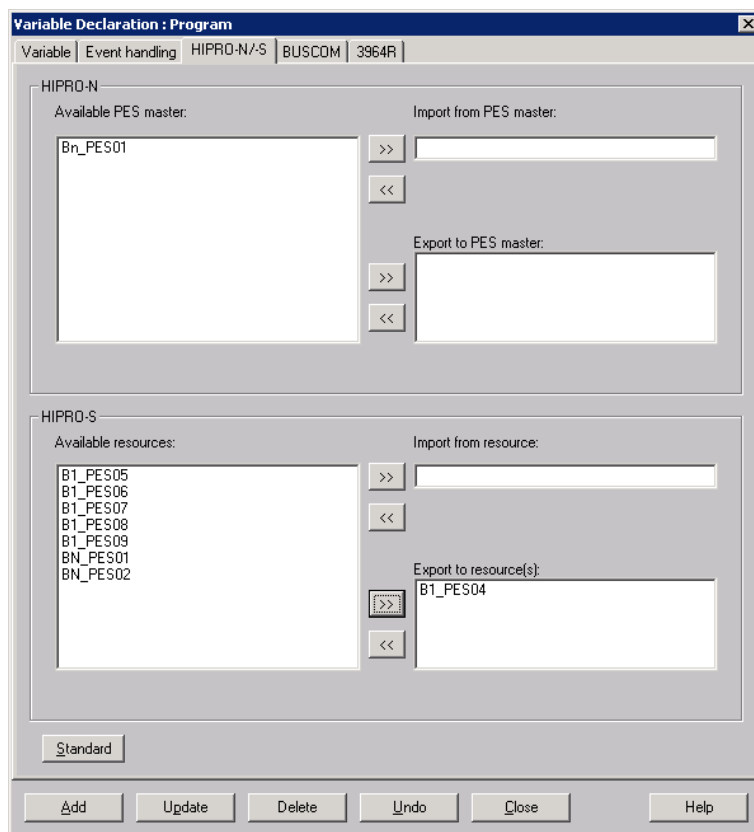


Рис. 19: Конфигурация переменной HIPRO-S в ELOP II



Компания HIMA рекомендует для контроля конфигурации HIPRO-S DIRECT компилировать программу ведущего устройства ПЭС, но не загружать ее в ведущее устройство. Это позволит исправлять возникающие ошибки.

---

### 6.10 Связь с OPC-сервером HIMA (BUSCOM)

Связь F 8627(X) с OPC-сервером HIMA осуществляется с помощью небезопасных переменных BUSCOM.



Связь OPC возможна только между F 8627X и OPC-сервером HIMA.

---

#### 6.10.1 Конфигурация F 8627X

Конфигурация F 8627X осуществляется посредством DIP-переключателей и ресурса в ELOP II.

Имя ресурса в ELOP II должно состоять из восьми знаков, при этом последние два знака должны быть цифрами. ID должен быть однозначным, чтобы он мог без конфликтов использоваться для определения IP-адреса модуля связи (см. главу 5.1).



Для конфигурации связи с OPC-серверами HIMA необходимо особенно учитывать Passive Mode (см. главы 6.10.1.1–6.10.1.3).

#### 6.10.1.1 Passive Mode Off (переключатель S1/8 = ON)

Передача маркера (Token Passing) между модулем F 8627X и OPC-серверами HIMA активна.

- Если режим Passive Mode на модуле F 8627X деактивирован, то Passive Mode также должен быть деактивирован и на OPC-сервере HIMA.
- Безопасную связь с HIPRO-S следует настраивать таким образом, чтобы **каждая ПЭС с любой другой** была сконфигурирована для безопасного обмена данными (т. е. обмен фиктивными данными в случае, если не происходит обмена данными пользователя).

Направление обмена данными при этом выбирается свободно.

Этот порядок действий обусловлен тем, что для safeethernet сеть узлов Ethernet должна быть известна в каждой ПЭС, чтобы была возможна связь в сети (Token Passing).

#### 6.10.1.2 Passive Mode On (переключатель S1/8 = OFF)

В режиме Passive Mode модуль F 8627X ведет себя пассивно и через определенные промежутки времени опрашивается OPC-сервером HIMA.

Передача маркера от F 8627X к OPC-серверам HIMA (и обратно) деактивирована.

- Режим Passive Mode должен активироваться на модуле F 8627X только, если OPC-сервер HIMA поддерживает Passive Mode (OPC-сервер HIMA от V3.2.0 и выше).
- Passive Mode также может включаться, если сконфигурирована безопасная связь для модуля F 8627X.

---

i

Если активирован HIPRO-S DIRECT (переключатель 1/7 = ON), Passive Mode автоматически устанавливается на Вкл. Поэтому на OPC-серверах HIMA режим Passive Mode также должен быть включен.

---

#### 6.10.1.3 Преимущества Passive Mode

- Если через модуль F 8627X не должна производиться безопасная связь, в конфигурации не нужно определять безопасные фиктивные данные между ПЭС.
- В системе управления возможно одновременно использовать безопасную связь (через ведущее устройство AG F 8621A или второй модуль F 8625/27(X)) и небезопасную связь с OPC-сервером HIMA, так как фиктивные данные для связи с OPC-сервером HIMA больше не требуются.
- Предотвращение перегрузки ПК, на котором работает OPC-сервер HIMA, при слишком малом количестве участников связи. (из-за частого наличия маркера, которое обусловлено коротким циклом маркера).

#### 6.10.1.4 Определение количества OPC-серверов HIMA и ID узла

- Режим HIPRO-S (S1/7 = OFF): фиксированно установлен на 4 OPC-сервера HIMA.  
ID узла OPC-серверов HIMA: от 107 до 110.
- HIPRO-S DIRECT Mode (S1/7 = ON):  
С помощью переключателей 2/6-8 устанавливается количество OPC-серверов HIMA, с которыми модуль F 8627X может обмениваться переменными BUSCOM.  
Для количества выбранных с помощью переключателя 2 OPC-серверов HIMA имеется область ID узлов (см. Таблица 20).
- ID узла требуется для конфигурации OPC-сервера HIMA, см. руководство OPC-сервер (OPC Server V3.0 Rev. 2 Manual)




































































Переключатель 2	Количество OPC-серверов HIMA	ID узла	Пояснение
On Off        	0	-	Положение белого переключателя:  Белый переключатель в положен  Белый переключатель в положен  Неиспользуемый переключатель
On Off        	2	от 107 до 108	
On Off        	4	от 107 до 110	
On Off        	6	от 107 до 112	
On Off        	8	от 107 до 114	
On Off        	10	от 107 до 116	
On Off        	12	от 107 до 118	
On Off        	14	от 107 до 120	

Таблица 20: Настройки переключателей 2 (S2)

#### 6.10.1.5 Расчет IP-адреса для сетевой карты OPC-сервера

IP-адрес складывается из адреса сети и хост-адреса. Для адреса сети фиксированно задается значение 192.168.0.

Последний байт в IP-адресе 192.168.0.x является хост-адресом и рассчитывается из ID узла следующим образом:

- Хост-адрес = ID узла \* 2 + 1 (для IP-адреса, сегмент 1)
- Хост-адрес = ID узла \* 2 + 2 (для IP-адреса, сегмент 2)

Из расчета вытекают следующие IP-адреса (см. Таблица 21)

ID узла	IP-адрес, сегмент 1	IP-адрес, сегмент 2
107	192.168.0.215	192.168.0.216
108	192.168.0.217	192.168.0.218
109	192.168.0.219	192.168.0.220
110	192.168.0.221	192.168.0.222
111	192.168.0.223	192.168.0.224
112	192.168.0.225	192.168.0.226
113	192.168.0.227	192.168.0.228
114	192.168.0.229	192.168.0.230
115	192.168.0.231	192.168.0.232
116	192.168.0.233	192.168.0.234
117	192.168.0.235	192.168.0.236
118	192.168.0.237	192.168.0.238
119	192.168.0.239	192.168.0.240
120	192.168.0.241	192.168.0.242

Таблица 21: Присвоение ID узла IP-адресам

IP-адрес должен вноситься в свойства сетевой карты компьютера, на котором работает OPC-сервер HIMA.

## 6.10.2 Конфигурация переменных BUSCOM в ELOP II

Связь с OPC-сервером HIMA осуществляется с помощью переменных BUSCOM, которые сначала необходимо создать в ELOP II.

Создаваемые в ELOP II переменные BUSCOM могут экспортироваться в текстовый файл, который может считываться OPC-сервером HIMA непосредственно для конфигурирования.

### 6.10.2.1 Диапазон адресов переменных BUSCOM

Адрес переменных BUSCOM рассчитывается, как указано ниже:

**Базовый адрес + относительный адрес = адрес BUSCOM.**

**i**

Настройка базовых адресов содержится в свойствах ресурса. Во вкладке **BUSCOM** отдельно можно настраивать базовые адреса для импорта, экспорта и импорта/экспорта. Фирма HIMA рекомендует сохранять стандартную настройку для базовых адресов.

Следующие диапазоны адресов применимы для переменных BUSCOM:

Тип переменных BUSCOM	Диапазон адреса (базовый адрес + относительный адрес)
BOOL	от 0 до 2047 или от 4096 до 8191
UINT (WORD, INT, SINT, USINT)	от 0 до 2047 или от 4096 до 8191

Таблица 22: Диапазон адресов переменных BUSCOM

**i**

Компания HIMA рекомендует использовать исключительно один из двух возможных диапазонов адресов переменных BUSCOM. Если это невозможно, необходимо учитывать отображение переменных BUSCOM (см. главу 7).

Присвоение адреса для переменных BUSCOM может производиться автоматически или вручную, при этом каждое присвоение адреса устанавливается на базовый адрес.

### 6.10.2.2 Присвоение адреса для переменных BUSCOM вручную

При активации функции **Set Relative Address** в диалоговом окне *Variable Declaration* необходимо вручную внести адрес. Базовый адрес отображается через поле ввода. Обзор всех используемых адресов можно найти в контекстном меню **Resource->Documentation->Res Docu (generated)**.

Компания HIMA рекомендует использовать присвоение адреса вручную для переменных BUSCOM, чтобы предотвратить перегруппировку адресов (смещение адреса) после добавления новых переменных BUSCOM.

### 6.10.2.3 Автоматическое присвоение адреса для переменных BUSCOM

В диалоговом окне *Variable Declaration* необходимо деактивировать функцию **Set Relative Address**.

При автоматическом присвоении адреса адресация переменных BUSCOM производится в алфавитном порядке имен переменных.

Обзор всех используемых адресов можно найти в контекстном меню **Resource->Documentation->Res Docu (generated)**.

После добавления новых переменных BUSCOM необходимо всегда создавать неперегружаемый код, так как при этом заново задается адресация.

### 6.10.3 Пример конфигурации для связи с OPC-сервером HIMA

Для конфигурации следует определить переменные BUSCOM и создать список BUSCOM для OPC-сервера HIMA.

#### 6.10.3.1 Определите используемые для OPC-связи переменные BUSCOM

- Выберите одно из следующих свойств, чтобы определить направление связи переменной BUSCOM:

Экспорт: считывается OPC-сервером HIMA

Импорт: записывается OPC-сервером HIMA

Импорт/экспорт: записывается и считывается OPC-сервером HIMA

#### 6.10.3.2 Создайте список BUSCOM ресурса для OPC-сервера HIMA

- Откройте контекстное меню ресурса и выберите функцию меню **Documentation**.
- Выберите функцию подменю **Res Docu (generated)**, чтобы открыть диалоговое окно *Res Docu (generated)*.
- В диалоговом окне *Res Docu (generated)* выберите вкладку **BUSCOM**.
- Правой кнопкой мыши щелкните на строку переменных BUSCOM, чтобы открыть контекстное меню для экспортирования.
- Выберите **Export to Text File...**

i

При экспорте следите за тем, чтобы не было установлено никаких фильтров!

- Сохраните файл с окончанием \*.txt на носителе данных, с которого OPC-сервер HIMA может считывать файл (например, сервер, USB-накопитель).

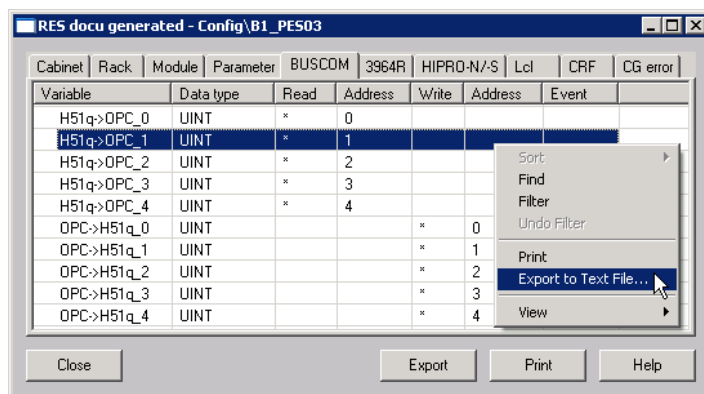


Рис. 20: Диалоговое окно *Res Docu (generated)*

Созданный список BUSCOM имеет следующий вид и используется OPC-сервером HIMA без дальнейших изменений.

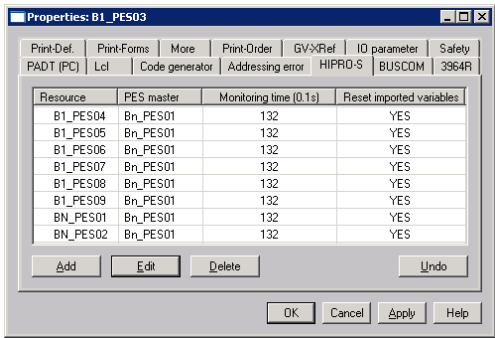


Рис. 21: Список BUSCOM для OPC-сервера HIMA

7 Представление адресов переменных BUSCOM

7.1 Типы данных переменных BUSCOM

Наглядный обзор представления и сохранения переменных BUSCOM.

ELOP II (типы данных переменных)	Отображение параметров процесса на F 8627X	Размер типов данных на F 8627X и F 865xX
BOOL	BOOL	1 байт
WORD (WORD INT UINT)	WORD	2 байтов

Таблица 23: Определения типов данных

Все 2-байтовые типы данных, которые в ELOP II конфигурируются в качестве переменных BUSCOM, передаются в виде WORD. 1-байтовые типы данных (например, BYTE, SINT и т. д.) должны для передачи упаковываться в переменные BUSCOM типа данных WORD, например, с помощью функциональных блоков *Pack* и *Unpack*.

7.2 Адрес BUSCOM центрального модуля F 865xX

Адреса BUSCOM переменных BUSCOM следует задавать путем установки базового адреса и относительного адреса в ELOP II.

Адреса BUSCOM переменных BUSCOM рассчитываются на центральном модуле F 865xX следующим образом:

**Базовый адрес + относительный адрес = адрес BUSCOM**

Относительный адрес должен устанавливаться так, чтобы адрес BUSCOM находился в том же диапазоне (см. Таблица 24), что и соответствующий базовый адрес.

**i** Настройка базовых адресов содержится в свойствах ресурса. Во вкладке **BUSCOM** отдельно можно настраивать базовые адреса для импорта, экспорта и импорта/экспорта. Фирма HIMA рекомендует сохранять стандартную настройку для базовых адресов.

В пределах областей импорта и экспорта центрального модуля F 865xX переменные BOOL и переменные WORD хранятся разделенными на области 0 и 1.

Компоненты	BOOL (адреса BUSCOM)	WORD (адреса BUSCOM)
Область импорта 0 (базовый адрес 0000)	0000...2047	0000...2047
Область импорта 1 (базовый адрес 4096)	4096...8191	4096...8191
Область экспорта 0 (базовый адрес 0000)	0000...2047	0000...2047
Область экспорта 1 (базовый адрес 4096)	4096...8191	4096...8191

Таблица 24: Диапазон адресов BUSCOM центрального модуля F 865xX

### 7.3 Отображение переменных BUSCOM на F 8627X

Для передачи переменных BUSCOM осуществляется отображение переменных BUSCOM от центрального модуля F 865xX на модуль связи F 8627X.

Во внутренней памяти модуля F 8627X имеется две области памяти, в которые копируются переменные BUSCOM центрального модуля F 865xX.

Область памяти EV модуля F 8627X отображает экспортируемые переменные, а область памяти IV — импортируемые переменные. В пределах одной области памяти отдельная переменная описывается идентификационным номером.

---

**i**

- Данная схема преобразования переменных BUSCOM модуля F 865xX в идентификационные номера модуля F 8627X одинаково применима для переменных WORD и BOOL.
  - При использовании порта Modbus 8896 телеграмма Modbus может обращаться за пределы диапазона адресов типа переменных. При этом необходимо следить за тем, чтобы соответствующий тип переменных правильно интерпретировался!
-

7.3.1 Пример 1

Переменные WORD в области экспорта 0 (на модуле F 865xX) в данном примере начинаются с адреса BUSCOM 0 и отображаются в области памяти EV (на модуле F 8627X), начиная с идентификационного номера 0.

Идентификационные номера переменных WORD в области памяти EV продолжаются по возрастающей до последней переменной WORD 110 из области экспорта 0.

Переменные BOOL в области экспорта 0 (на модуле F 865xX) в данном примере начинаются с адреса BUSCOM 0 и отображаются в области памяти EV (на модуле F 8627X), начиная с идентификационного номера 111, следующего за идентификационным номером последней переменной WORD — 110.

Идентификационные номера переменных BOOL в области памяти EV продолжаются по возрастающей до последней переменной BOOL 150 из области экспорта 0.

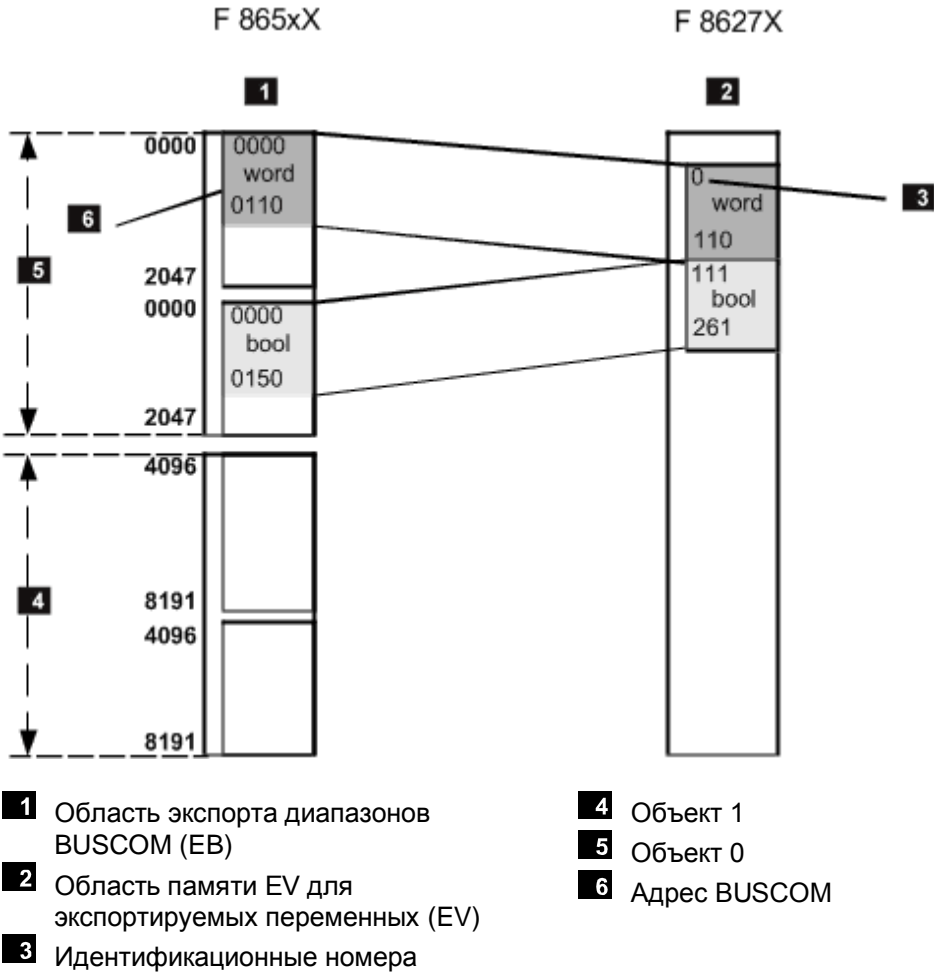


Рис. 22: Отображение переменных WORD и BOOL из области экспорта 0

### 7.3.2 Пример 2

Переменные BOOL в области экспорта 0 (на модуле F 865xX) в данном примере начинаются с адреса BUSCOM 0 и отображаются в области памяти EV (на модуле F 8627X), начиная с идентификационного номера 0. Идентификационные номера для переменных BOOL в области памяти EV продолжают по возрастающей до последней переменной BOOL 100 из области экспорта 0.

Переменные BOOL в области экспорта 1 (на модуле F 865xX) в данном примере начинаются с адреса BUSCOM 4096 и отображаются в области памяти EV (на модуле F 8627X), начиная с идентификационного номера 101, следующего за идентификационным номером последней переменной BOOL 100.

Идентификационные номера для переменных BOOL в области памяти EV продолжают по возрастающей до последней переменной BOOL 4196 из области экспорта 1.

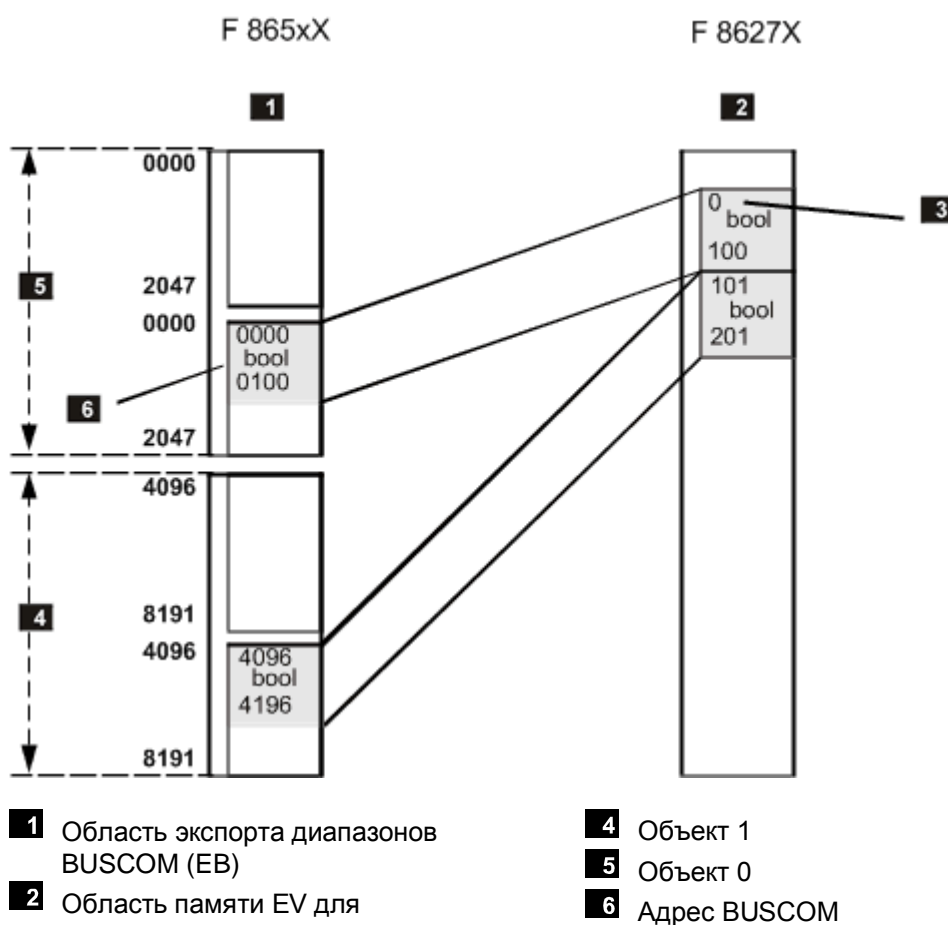


Рис. 23: Отображение переменных BOOL из областей экспорта 0 и 1

### 7.3.3 Пример 3

Переменные WORD в области экспорта 0 (на модуле F 865xX) в данном примере начинаются с адреса BUSCOM 1 и отображаются в области памяти EV (на модуле F 8627X), начиная с идентификационного номера 1.

Идентификационные номера для данных переменных WORD в области памяти EV продолжают по возрастающей до последней переменной WORD 110 из области экспорта 0.



Незанятый адрес BUSCOM 0 занимается фиктивными переменными и отображается на идентификационный номер 0 области памяти EV.

Переменные WORD в области экспорта 1 (на модуле F 865xX) в данном примере начинаются с адреса BUSCOM 4100 и отображаются в области памяти EV (на модуле F 8627X), начиная с идентификационного номера 115. Идентификационные номера для данных переменных WORD в области памяти EV продолжают по возрастающей до последней переменной WORD 4200 из области экспорта 1. Незанятые адреса BUSCOM 4096-4099 занимают эквивалентными переменными и отображаются на идентификационные номера 111–114 области памяти EV.

Переменные BOOL в области экспорта 0 (на модуле F 865xX) в данном примере начинаются с адреса BUSCOM 0 и отображаются в области памяти EV (на модуле F 8627X), начиная с идентификационного номера 216, следующего за идентификационным номером 215 последней переменной WORD из области 0. Идентификационные номера для этих переменных BOOL в области памяти EV продолжают по возрастающей до последней переменной BOOL 100 из области экспорта 0.

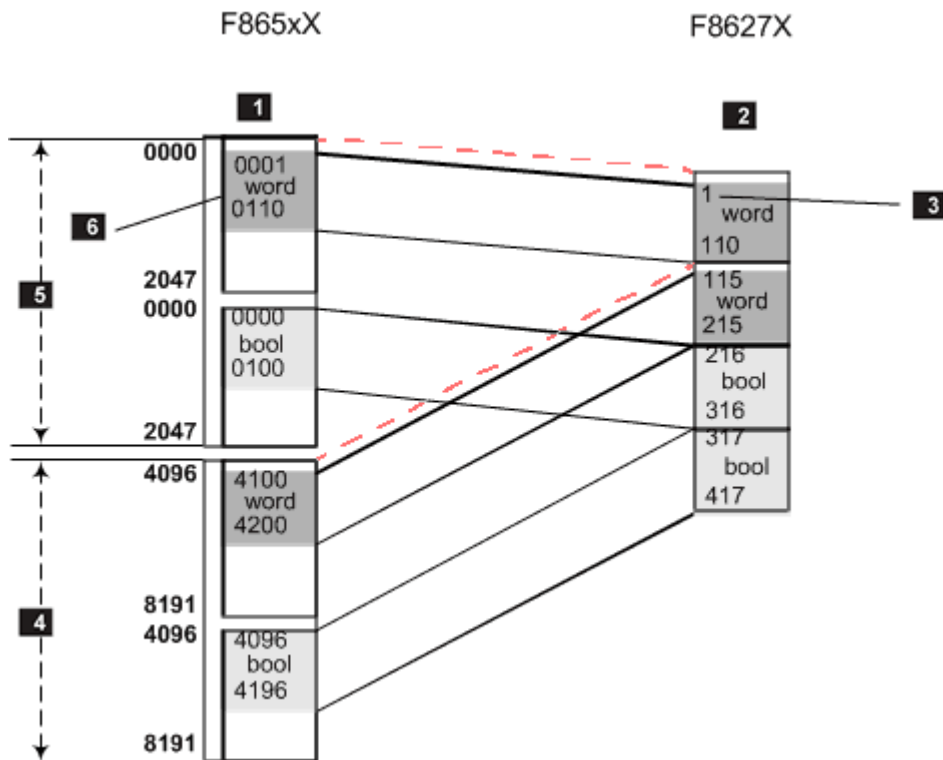
Переменные BOOL в области экспорта 1 (на модуле F 865xX) в данном примере начинаются с адреса BUSCOM 4096 и отображаются в области памяти EV (на модуле F 8627X), начиная с идентификационного номера 317, следующего за идентификационным номером 316 последней переменной BOOL из области 0. Идентификационные номера для этих переменных BOOL в области памяти EV продолжают по возрастающей до последней переменной BOOL 4196 из области экспорта 1.

---

**i**

Если переменные BUSCOM начинаются не в начале области, данная часть на центральном модуле заполняется фиктивными переменными и также отображается на модуле связи.

---



- |   |                       |
|---|-----------------------|
| <b>1</b> Область экспорта диапазонов BUSCOM (EB)              | <b>4</b> Объект 1     |
| <b>2</b> Область памяти EV для экспортируемых переменных (EV) | <b>5</b> Объект 0     |
| <b>3</b> Идентификационные номера                             | <b>6</b> Адрес BUSCOM |

Рис. 24: Отображение переменных WORD и BOOL из областей экспорта 0 и 1

## 8 Замена операционной системы

### 8.1 Обновление/переход на более раннюю версию операционной системы для модуля F 8627X

Следующие инструкции описывают обновление/переход на более раннюю версию операционной системы для модуля F 8627X.

---

**i**

Переход на более раннюю/более позднюю версию должны выполнять только сервисные инженеры HIMA. Компания HIMA рекомендует выполнять замену операционной системы только при остановке установки.

---

#### 8.1.1 Переход с версии 2.x на более позднюю/более раннюю версию

Для перехода с версии 2.x на более позднюю/более раннюю версию необходимо загрузить файл операционной системы с расширением **\*.flash**.

При обновлении версии 2.x до любой другой версии в обязательном порядке следите за тем, чтобы нужный файл ОС был загружен в нужный модуль.

Если модуль F 8627X загружается с неверным файлом, функциональность модуля F 8627X теряется и больше не может программироваться в диалоговом окне диагностики ComEth. В этом случае модуль F 8627X необходимо заново запрограммировать в компании HIMA.

После обновления до версии 3.x и выше становится действенным механизм защиты, и можно загружать только файлы операционной системы с расширением **\*.ldb**.

#### 8.1.2 Переход с версии 3.x на более позднюю/более раннюю версию

Для перехода с версии 3.x и выше на более позднюю/более раннюю версию необходимо загрузить файл операционной системы с расширением **\*.ldb**.

---

**i**

После перехода на более раннюю версию 2.x больше не действует механизм защиты, препятствующий загрузке неверного файла!

---

### 8.2 Загрузка операционной системы на модуль F 8627X

Загрузка операционной системы для модуля F 8627X выполняется в диалоговом окне диагностики ComEth.

**i**

Важные примечания:

- Соединение между панелью управления ComEth и модулем Ethernet F 8627X необходимо закрыть, если работа с ComEth прекращена. Соединение с диагностической панелью ComEth можно оставить для контроля.
- Переход с версии  $\geq V4.x$  на более раннюю версию  $\leq V3.x$ !  
Если модуль F 8627X установлен на Autonegotiation Off (S2/3 = OFF) и полную дуплексную связь (S2/5 = ON), то после перехода на более низкую версию в участнике связи (например, в сетевом коммутаторе) должна активироваться функция Autonegotiation (см. главу 4.2).
- Переход с версии  $\leq V3.x$  на более позднюю версию  $\geq V4.x$ !  
Если модуль F 8627X установлен на Autonegotiation Off (S2/3 = OFF) и полную дуплексную связь (S2/5 = ON), то после перехода на более низкую версию в участнике связи (например, в сетевом коммутаторе) должна деактивироваться функция Autonegotiation (см. главу 4.2).

**Загрузка операционной системы на модуль F 8627X**

1. Запустите диалоговое окно ComEth и проверьте в индикации состояния ошибок следующее:
  - *Main Program Version* 0.8.0 или выше
  - *Diagnostic Text Version-DLL* 0.2.0 или выше
2. Выберите **Project->New** в строке меню диалогового окна диагностики ComEth, чтобы создать новый проект.
3. Выберите **New Configuration** в контекстном меню нового проекта, чтобы создать новую конфигурацию.
4. Выберите **New Resource** в контекстном меню новой конфигурации, чтобы создать новый ресурс.
5. Выберите **New F 8627X** в контекстном меню нового ресурса, чтобы создать новый модуль F 8627X.
6. Выберите **Properties** в контекстном меню нового модуля F 8627X, чтобы открыть диалоговое окно *Properties*.
7. Сконфигурируйте поля ввода следующим образом:
  - В поле ввода *Name* введите любое однозначное имя для F 8627X (например, CU1CM1).
  - В поле ввода *IP Address* введите IP-адрес модуля F 8627X, в который необходимо загрузить операционную систему.  
Об определении IP-адреса см. в главе 5.
  - В поле индикации *IP Address PC* отображаются IP-адреса всех доступных сетевых карт PADT (ПК).  
Выберите IP-адрес сетевой карты, с помощью которой должна быть установлена связь с модулем F 8627X.

Версия OS	Примечания
< V4.x	<ul style="list-style-type: none"> <li>IP-адреса PADT (ПК) и модуля F 8627X должны находиться в одной подсети.</li> <li>IP-адреса PADT (ПК) должны быть в одном из следующих диапазонов значений: 192.168.0.201...192.168.0.214 192.168.0.243...192.168.0.254</li> </ul> <p>Исключение: если PADT (ПК) одновременно является OPC-сервером и уже имеет один из IP-адресов OPC-сервера, данный IP-адрес должен также использоваться для PADT. Если доступно несколько сетевых карт на PADT (ПК), необходимо ввести на ПК соответствующую запись маршрутизации для сетевой карты, которая используется для соединения с модулем F 8627X.</p>
≥ V4.x	Можно использовать любой свободный IP-адрес для PADT (ПК). Если IP-адреса PADT (ПК) и F 8627X находятся в разных подсетях, на PADT (ПК) требуется запись маршрутизации для подсети модуля F 8627X.

Таблица 25: Примечания по IP-адресам

- Выберите **Control Panel** в контекстном меню нового модуля F 8627X, чтобы запустить панель управления.
- В панели управления выберите **PADT->Connect**, чтобы установить соединение с модулем F 8627X.

**Следующий шаг приведет к потере связи, если резервный модуль F 8627X отсутствует или не имеет связи!**

- Нажмите кнопку **Stop Device** в панели управления **ComEth**, чтобы установить модуль F 8627X в состояние STOP.  
☒ Мигает зеленый светодиод *RUN*.
- В панели управления выберите **Extra->OS Update**, чтобы открыть стандартное диалоговое окно для открытия файла.
- Выберите **правильную** операционную систему для перехода на более раннюю/более позднюю версию и загрузите в выбранный модуль F 8627X (см. главы 8.1.1 и 8.1.2).

## i

Если загрузка операционной системы для F 8627X прервана, модуль F 8627X **нельзя** извлекать из модульной стойки! Правильный порядок действий:

- Закройте и снова откройте панель управления **ComEth**.
- Повторите предыдущий шаг для загрузки операционной системы.

Если загрузка операционной системы для F 8627X успешно завершена, **модуль F 8627X** необходимо **перезагрузить**. Только после перезагрузки запускается новая операционная система. До этого модуль F 8627X работает со старой операционной системой.

- Перезагрузите модуль F 8627X с помощью следующих действий:
  - Извлеките и вставьте модуль
  - Выберите **Extra->Reboot Device** в панели управления **ComEth**.
- Проверьте переход на более позднюю/более раннюю версию
  - Выберите в панели управления **PADT->Connect**, чтобы заново установить соединение с модулем F 8627X.
  - Выберите вкладку **Version** и проверьте, соответствует ли отображаемая версия ОС той более поздней/более ранней версии ОС, на которую осуществлялся переход.
- Если имеется резервный модуль F 8627X, произведите с этим модулем F 8627X описанные действия.
  - ▶ На модуль F 8627X переустановлена другая операционная система.

---

**i**

Следует учитывать: если требуется загрузить следующий модуль F 8627X, имеющий такой же IP-адрес, что и загруженный модуль F 8627X, на PADT (ПК) необходимо удалить запись ARP.

Иначе не удастся установить связь со следующим модулем F 8627X, имеющим тот же IP-адрес.

Пример: удаление записи ARP модуля F 8627X с IP-адресом 192.168.0.67.

- Запустите командную строку на PADT (ПК)

- Введите команду `arp -d 192.168.0.67`

---

## 9 Список литературы

Необходимо соблюдать указания следующих документов:

1. HIQuad Safety System Manual HI 803 077 RU
2. HIQuad Operating System Manual HI 803 078 RU
3. ELOP II Online Help
4. ELOP II First Steps Manual HI 800 001 R
5. HIMA OPC Server 3.0 Rev. 2