

Сетевое реле ER4-4.

Руководство по настройке и монтажу.

1. Общие положения.

ER4-4 - это четырехканальный двунаправленный модуль, предназначенный для передачи триггерных сигналов через локальную или глобальную компьютерную сеть. Каждый модуль имеет 4 входа («0»/обрыв) и 4 выхода, имеющих гальваническую развязку с основной платой.

Внешний вид модуля показан на Рис.1.

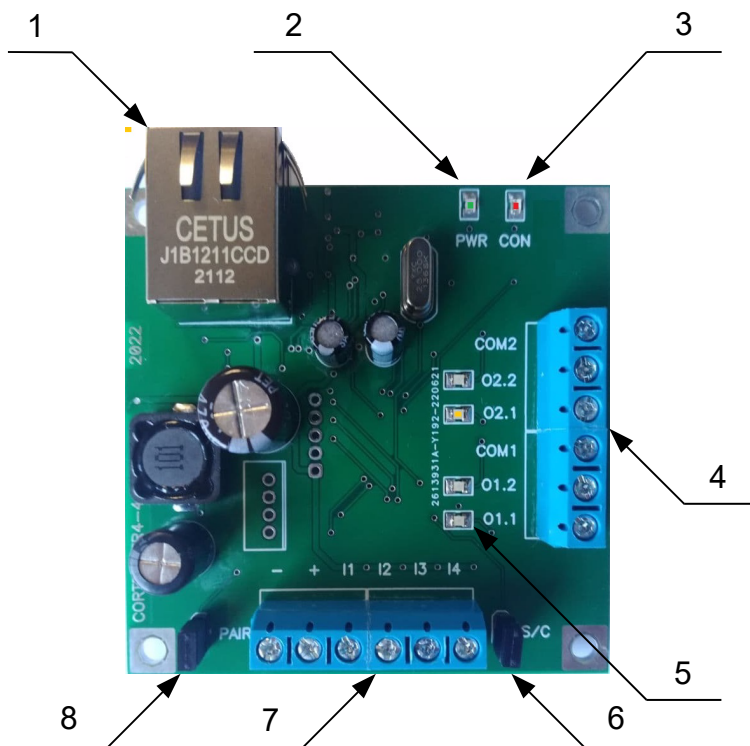


Рис. 1: Внешний вид модуля ER4-4

- 1 — Гнездо RJ45 для подключения сети.
- 2 — Индикатор питания и статуса модуля.
- 3 — Индикатор статуса соединения.
- 4 — Колодка для подключения исполнительных устройств (выходы).
- 5 — Индикатор состояния выходов.
- 6 — «Джампер» S/C для изменения режимов работы модуля сервер/клиент.
- 7 — Колодка для подключения питания и входных сигналов.
- 8 — «Джампер» PAIR для перевода модуля в режим автоматического спаривания.

ER4-4 может работать в режимах **Point-to-Point** (P2P) и **Multipoint-to-Point** (M2P). В режиме **M2P** к одному модулю-серверу могут быть подключены до 4-х модулей-клиентов, но этот режим доступен только в пределах локальной сети. Во всех режимах производится постоянный контроль соединения.

ER4-4 прост в эксплуатации и настройке, имеет удобную индикацию статуса и режимов работы. Спаривание модулей (привязка клиентов к серверу) может производиться в автоматическом, полуавтоматическом и ручном режимах.

2. Технические характеристики.

Напряжение питания, V	7-30
Потребляемый ток, mA, напряжение питания 7V	90
12V	50
30V	22
Количество входов	4
Количество выходов	4
Гальваническая развязка: выходов	есть
входов	нет
Максимальное коммутируемое выходом напряжение, V	30
Максимальный коммутируемый выходом ток, A	0,15

3. Программирование и подготовка к работе.

Для того, чтобы система работала, один из модулей обязательно должен находиться в режиме сервера, остальные — в режиме клиента.

Вне зависимости от стратегии использования, модули должны быть предварительно спарены, то есть клиенты должны быть привязаны к серверу.

Эта процедура может осуществляться в трех режимах: автоматическом, ручном и полуавтоматическом.

а. Автоматическое спаривание модулей.

ВАЖНО! Автоматическое спаривание модулей возможно только в пределах локальной сети (**LAN**) и при наличии в этой сети **DHCP** сервера.

ВАЖНО! Перед началом процедуры необходимо убедиться, что во всех модулях выбран режим автоматического получения IP-адреса (**DHCP**) или сбросить их на заводские установки (см. раздел «Сброс модуля на заводские установки»).

Далее необходимо произвести следующую последовательность действий:

- Установить на один из модулей «джампер» **S/C** и убедиться, что на остальных модулях он снят.
- Установить на все модули «джампер» **PAIR**.
- Подключить все модули к локальной сети через разъем **RJ45**.
- Подать питание на модули. На сервер питание подается в последнюю очередь.

После подачи питания на модулях должна быть следующая индикация режимов:

- Последовательно загораются все имеющиеся индикаторы (тест).
- Индикатор **PWR** моргает с периодом примерно 1 сек — запрос IP-адреса от **DHCP** сервера.
- Индикаторы **PWR** и **CON** моргают попеременно с периодом примерно 1 сек — идет процесс спаривания.
- Для клиента: горят индикаторы **PWR** и статуса первого выхода **O1.1** — режим спаривания успешно завершен.
- Для сервера: горят индикаторы **PWR** и столько индикаторов выхода, сколько приписалось клиентов. Если их количество совпадает с количеством спариваемых модулей — режим спаривания успешно завершен.

Режим спаривания для клиентов по времени не ограничен, а у сервера ограничен 1 минутой. Если спаривание необходимо повторить, достаточно пересбросить питание сервера.

Для перевода модулей в рабочий режим необходимо отключить их от питания, снять «джамперы» **PAIR** и снова подать питание. После получения модулями IP-адресов (моргание индикатора **PWR**) и синхронизации (моргание индикатора **CON**), на всех модулях должны загореться индикаторы **PWR** и **CON**, что свидетельствует о готовности системы к работе.

Преимущества и недостатки.

Преимущества:

Метод прост в реализации, не требует специальных знаний и оборудования.

Недостатки:

Динамические IP-адреса модулей могут измениться, например при рестарте рутера, что приведет к потере работоспособности и необходимости нового спаривания модулей. Для предотвращения такой ситуации, можно попросить системного администратора привязать MAC-адреса модулей к IP-адресам в настройках **DHCP** сервера.

Возможные неисправности и способы их устранения:

Как выглядит?	Что значит?	Как устранить?
После подачи питания индикатор PWR моргает с периодом примерно 1сек, а затем гаснет и загорается индикатор CON .	Модуль не получил IP-адрес от DHCP сервера.	Убедиться, что в данной локальной сети работает DHCP сервер.
После подачи питания индикатор PWR на клиенте не моргает, и модуль не выходит из режима спаривания.	В модуле запрограммирован статический IP-адрес, не соответствующий данной подсети.	Сбросить модуль на заводские установки.
Ни один из модулей не выходит из режима спаривания.	Ни один из модулей не установлен в режим сервера.	Установить на одном из модулей «джампер» S/C и пересбросить питание.
Сервер после выхода из режима спаривания моргает индикатором PWR примерно 3 раза в секунду.	Остальные модули не переведены в режим спаривания.	Установить «джампер» PAIR и пересбросить питание.
	Остальные модули также находятся в режиме сервера.	Снять «джампер» S/C и пересбросить питание.
	В модулях запрограммирован статический IP-адрес, не соответствующий данной подсети.	Сбросить модули на заводские установки.

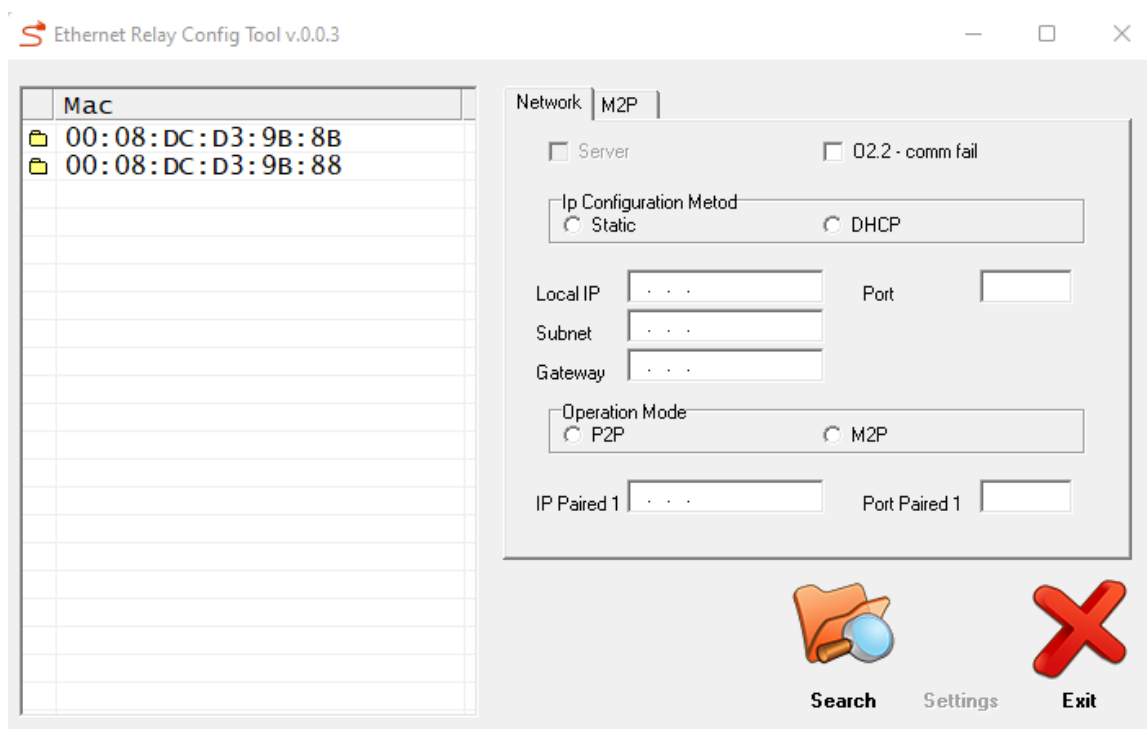
b. Ручное спаривание модулей.

Ручное спаривание производится путем программирования их параметров при помощи специального приложения **ERProg**. Приложение работает под операционной системой **Windows** и не требует инсталляции.

Для программирования все модули и компьютер с приложением должны быть подключены к одной локальной сети и на модули подано питание. При этом изначальные параметры модулей не имеют значения (сброс на заводские установки не требуется). Модули должны находиться в рабочем режиме («джампер» **PAIR** снят).

Возможно также подключение модуля непосредственно к компьютеру (без локальной сети). Однако в этом случае модули придется программировать по одному.

На Рис.2 показан интерфейс приложения **ERProg**.



*Рис. 2: Интерфейс программы **ERProg**.*

При нажатии на символ **Search**, слева появляется список MAC-адресов модулей, подключенных к локальной сети.

При выборе модуля в списке, в окне справа отображаются его параметры. После редактирования и нажатия на символ **Settings**, параметры записываются в память модуля и он уходит в рестарт, после чего готов к работе с новым набором параметров.

Модули могут работать в двух режимах: **Point-to-Point** и **Multipoint-to-Point**, и программирование модулей для этих режимов несколько отличается.

Программирование модулей в режиме *Point-to-Point* для работы в локальной сети.

В этом режиме в работе участвуют 2 модуля, один из которых сервер, другой — клиент.

Пример программирования параметров показан на Рис.3.

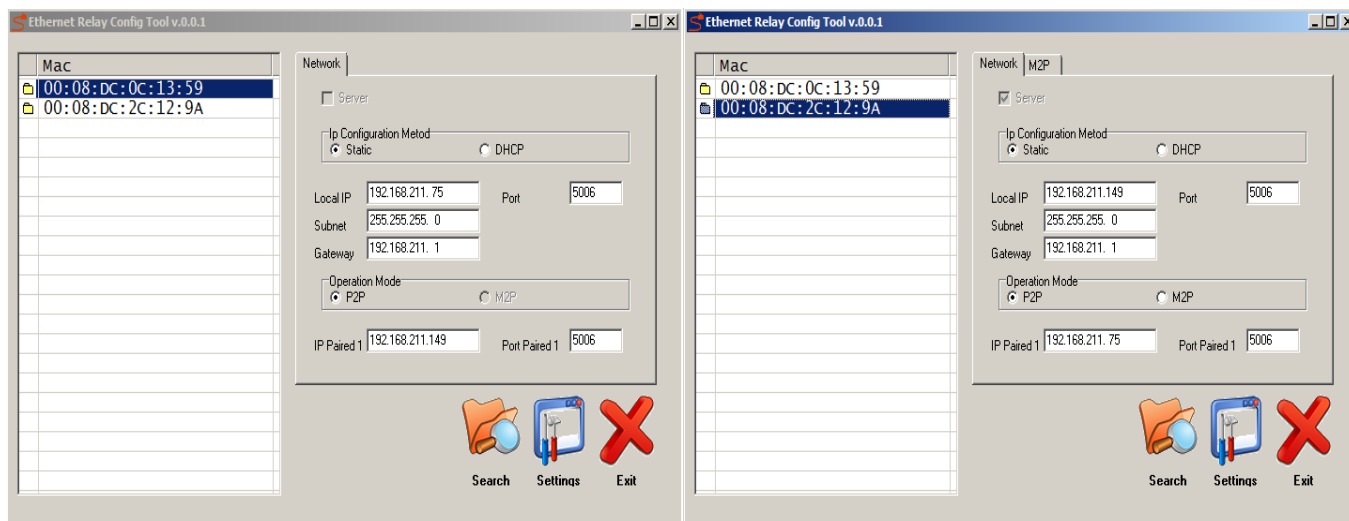


Рис. 3: Программирование модулей для работы в LAN.

Как видно, IP-адрес каждого модуля должен быть прописан в поле **IP Paired1** другого модуля. **IP Configuration Method** настоятельно рекомендуется выбирать **Static**. Это поможет избежать сбоев в работе в случае смены IP-адреса модуля **DHCP** сервером. В случае трудностей с выделением статических адресов, можно использовать **DHCP**, но попросить системного администратора привязать MAC-адреса модулей к IP-адресам в настройках **DHCP** сервера.

Номер порта **5006** является значением по умолчанию и может быть изменен, если это необходимо.

Чекбокс **Server** является информационным и не редактируется. Режим работы модуля сервер-клиент меняется аппаратно: «джампером» **S/C** на плате модуля.

Закладка **M2P** в окне программирования сервера в режиме **P2P** не используется и параметры, находящиеся в ней, на работу модуля не влияют.

После заполнения всех полей для каждого модуля, необходимо нажать на символ **Setting**. Данные будут записаны в память модуля и модуль перезагрузится. После перезагрузки второго модуля, между ними должно установиться соединение — индикаторы **PWR** и **CON** горят постоянно.

Если соединение не установилось (индикаторы **CON** моргают с периодом примерно 1сек), еще раз проверьте правильность введенных IP-адресов, а также, что значение подсети соответствует используемому в локальной сети, к которой подключены модули.

Программирование модулей в режиме *Point-to-Point* для работы в глобальной сети.

В этом случае система также состоит из двух модулей, один из которых сервер, другой — клиент.

На Рис.4 приведен пример программирования параметров модулей для этого случая. Значения IP-адресов в поле **IP Paired 1** — условные.

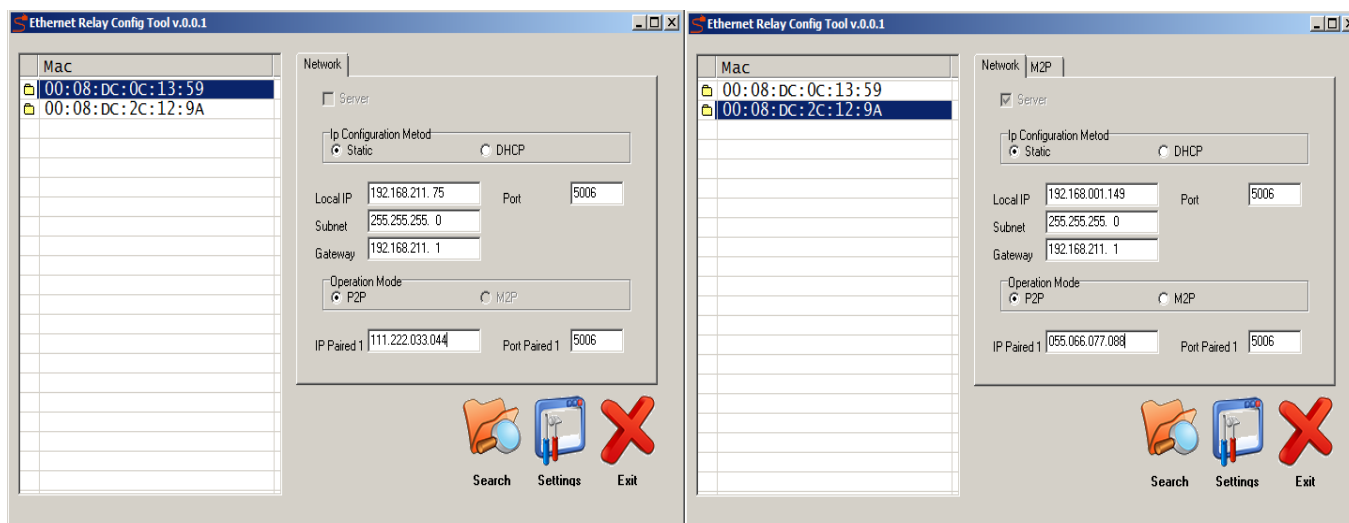


Рис. 4: Программирование модулей для работы в глобальной сети

Данная конфигурация подразумевает, что оба модуля связаны с глобальной сетью через рутеры. В этом случае собственные настройки должны соответствовать параметрам локальной сети, к которой подключен модуль, а в поле **IP Paired 1** указывается внешний IP-адрес рутера, в локальную сеть которого включен второй модуль. При этом в обоих рутерах должен быть настроен **Forwarding** рабочего порта (в данном случае **5006**) на локальный IP-адрес модуля по протоколу **UDP**.

Внешние IP-адреса рутеров, а также IP-адреса модулей настоятельно рекомендуется выбирать статическими, по указанным выше причинам.

Номер порта **5006** является значением по умолчанию и может быть изменен, если это необходимо.

Чекбокс **Server** является информационным и не редактируется. Режим работы модуля сервер-клиент меняется аппаратно: «джампером» **S/C** на плате модуля.

Закладка **M2P** в окне программирования сервера в режиме **P2P** не используется и параметры, находящиеся в ней, на работу модуля не влияют.

После подключения запрограммированных модулей к сети и подачи на них питания, между ними должно установиться соединение — индикаторы **PWR** и **CON** горят постоянно.

Программирование модулей в режиме *Multipoint-to-Point* для работы в локальной сети.

В этом режиме система состоит из одного модуля в режиме сервера и от 2-х до 4-х модулей в режиме клиента и может работать только в пределах локальной сети.

Замыкание любого входа на сервере активирует соответствующий выход на всех клиентах. Замыкание любого входа на любом клиенте активирует соответствующий выход на сервере.

Поскольку клиент в любом случае работает в режиме **Point-to-Point**, его программирование ничем не отличается от описанного для локальной сети. В каждом клиенте в поле **IP Paired 1** должен быть введен IP-адрес сервера.

На Рис.5. Показан пример программирования сервера для работы с тремя клиентами.

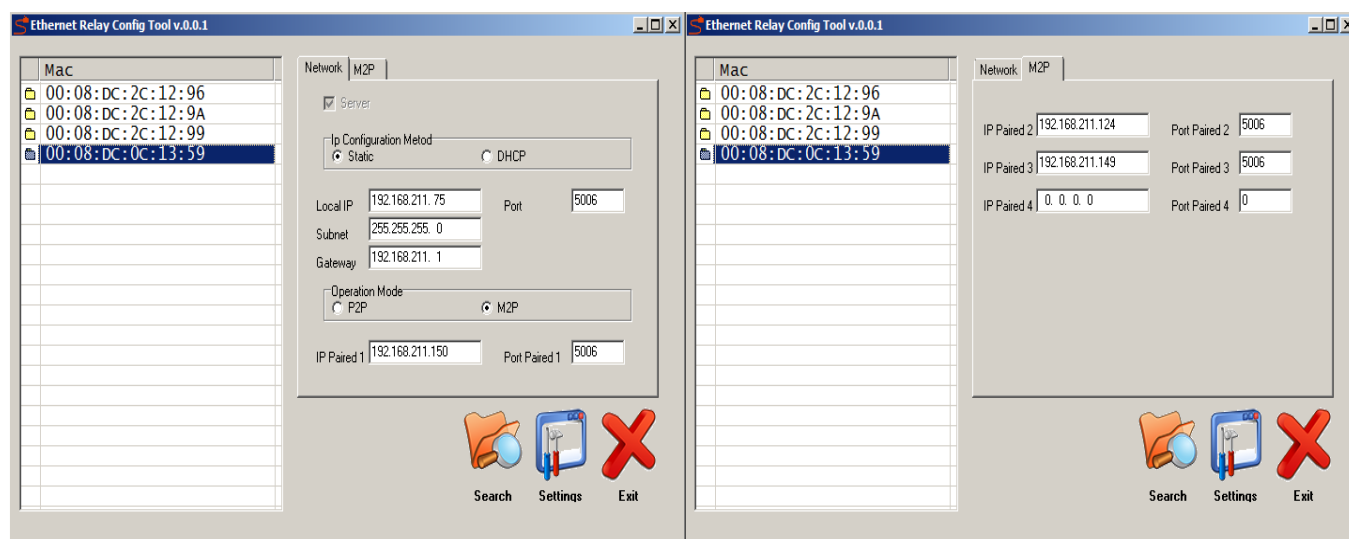


Рис. 5: Пример программирования сервера для работы с 3-мя клиентами.

Как видно, для данного примера, IP-адреса клиентов прописаны в поле **IP Paired 1** в закладке **Network**, а также в полях **IP Paired 2** и **IP Paired 3** в закладке **M2P**. **IP Configuration Method** настоятельно рекомендуется выбирать **Static**. Это поможет избежать сбоев в работе в случае смены IP-адреса модуля **DHCP** сервером. В случае трудностей с выделением статических адресов, можно использовать **DHCP**, но попросить системного администратора привязать MAC-адреса модулей к IP-адресам в настройках **DHCP** сервера.

Номер порта **5006** является значением по умолчанию и может быть изменен, если это необходимо.

Чекбокс **Server** является информационным и не редактируется. Для переключения модуля в режим сервера, «джампер» **S/C** на плате должен быть замкнут.

После заполнения всех необходимых полей для каждого модуля (как сервера, так и всех клиентов), необходимо нажать на символ **Setting**. Данные будут записаны в память модуля и модуль перезагрузится. После программирования и перезагрузки последнего модуля, между сервером всеми клиентами должно установиться соединение — индикаторы **PWR** и **CON** горят постоянно.

Преимущества и недостатки.

Преимущества:

Ручное программирование параметров и использование статических IP-адресов обеспечивает стабильность работы системы. В случае необходимости конфигурирования системы для работы через глобальную сеть, альтернативы ручному программированию нет.

Недостатки:

Ручное программирование требует доступа к значительному объему информации (IP-адреса, параметры подсетей и т. п.), что может представлять трудности. Этот метод также требует определенной квалификации от персонала.

Возможные неисправности и способы их устранения:

Как выглядит?	Что значит?	Как устранить?
После подачи питания индикатор PWR моргает с периодом примерно 1сек, а затем гаснет и загорается индикатор CON .	В модуле запрограммировано автоматическое получение IP-адреса, однако модуль не получил его от DHCP сервера.	Убедиться, что в данной локальной сети работает DHCP сервер.
После подачи питания индикатор PWR моргает с периодом примерно 3 раза в секунду.	В поле IP Paired 1 не внесен адрес.	Проверить параметры модуля.
После подачи питания индикатор CON моргает с периодом примерно 3 раза в секунду.	Нарушено физическое подключение к сети.	Проверить подключение кабеля к модулю и рутеру (свичу), а также работоспособность последних.
После подачи питания индикатор CON моргает с периодом примерно 1сек (нет связи со вторым модулем).	В одном из модулей запрограммирован статический IP-адрес, не соответствующий данной подсети.	Проверить параметры модуля и их соответствие параметрам сети.
	При работе через глобальную сеть: не сделан или сделан неверно Forwarding на рутерах.	Проверить настройки рутеров.
	При работе через глобальную сеть: не введен или введен неверно Gateway.	Проверить параметры модуля и их соответствие параметрам сети.

с. Полуавтоматическое спаривание модулей.

Этот вид спаривания применим только в случае, когда модули должны работать в пределах одной локальной сети. Метод позволяет совместить преимущества ручного и автоматического спаривания. Возможны два вида полуавтоматического спаривания модулей.

1. В модулях предварительно программируются локальные IP параметры, соответствующие той сети, в которой они должны работать. Поле **IP Paired** при этом не заполняется.

Если система должна работать в режиме **Multipoint-toPoint**, в модуле, который будет сервером должен быть установлен этот режим. Его можно устанавливать и в случае, когда нет точных данных, какой режим будет использоваться.

Непосредственное спаривание модулей производится в автоматическом режиме по описанному выше алгоритму уже на объекте и исходя из стоящих задач.

2. Производится автоматическое спаривание модулей по описанному выше алгоритму. После этого с компьютера, включенного в ту же сеть, при помощи приложения **ERProg** нужно во всех модулях изменить **IP Configuration Method** с **DHCP** на **Static** не редактируя значения IP параметров. При этом модулям будут присвоены статические IP-адреса, которые им выдал **DHCP** сервер, что повысит стабильность работы системы.

Полуавтоматический способ спаривания наиболее актуален при использовании системы в режиме **Multipoint-to-Point**, так как упрощает процесс и позволяет избежать ошибок при программировании модулей.

4. Использование выхода O2.2 для контроля коммуникации.

После того, как модули запрограммированы, спарены и подключены в систему, каждый модуль контролирует состояние IP соединения, а также физического подключения к сети. В случае возникновения проблем, модуль сигнализирует об этом при помощи индикатора **CON** (см. п.6). Кроме того, есть возможность вывести сигнал о проблемах с коммуникацией на выход **O2.2**. В этом случае выход **O2.2** будет активирован в любом из трех случаев:

- замкнут вход **I4** на спаренном модуле
- пропала связь со спаренным модулем
- проблемы с подключением к сети.

Активировать функцию контроля коммуникации можно при помощи программы **ERProg**, заполнив чекбокс **O2.2 – comm fail** (см. Рис.2.).

5. Сброс модуля на заводские установки.

Эта процедура может понадобиться в случае, когда необходимо произвести автоматическое спаривание модулей, а текущие параметры его неизвестны и нет возможности их отредактировать.

Для сброса модуля необходимо произвести следующую последовательность действий.

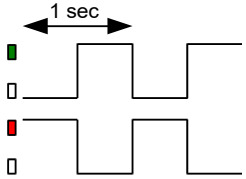
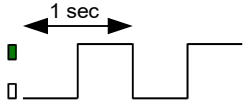
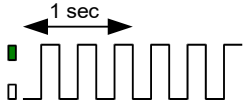
- Отключить питание модуля.
- Установить «джампер» **PAIR**.
- Замкнуть выход **COM1** с «-» питания.
- Замкнуть выход **O1.1** со входом **I1**.
- Подать питание на модуль. Индикатор **O1.1** должен гореть постоянно.
- Отключить питание модуля.
- Снять «джампер» **PAIR**.
- Отключить все соединения..

Модуль готов к работе с заводскими установками.

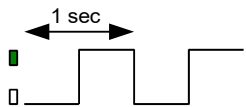
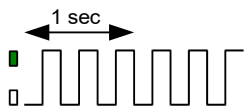
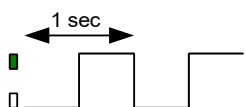
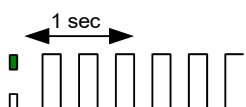
ВАЖНО! Сброс модуля на заводские установки деактивирует функцию использования выхода O2.2 для контроля коммуникации.

6. Индикация.

Режим спаривания.

Индикатор	Как выглядит?	Что значит?
PWR & CON		Модуль находится в режиме спаривания, процесс не завершен.
PWR		Идет запрос IP-адреса от DHCP сервера.
PWR		На сервере: спаривание не удалось, ни один модуль не приписан.
PWR	Горит постоянно.	На сервере: спаривание завершено, количество горящих индикаторов статуса выхода соответствует количеству приписанных модулей. На клиенте: спаривание завершено, горящий индикатор статуса первого выхода говорит о том, что модуль приписан к серверу.

Рабочий режим.

Индикатор	Как выглядит?	Что значит?
PWR		Идет запрос IP-адреса от DHCP сервера.
PWR		Модуль не спарен.
PWR	Горит постоянно.	Модуль готов к работе.
CON		На сервере: потеряна связь хотя бы с одним из приписанных модулей. На клиенте: потеряна связь с сервером.
CON		Нет подключения к сети.
CON	Горит постоянно.	Модуль готов к работе.

7. Пример использования модулей ER4-4.

