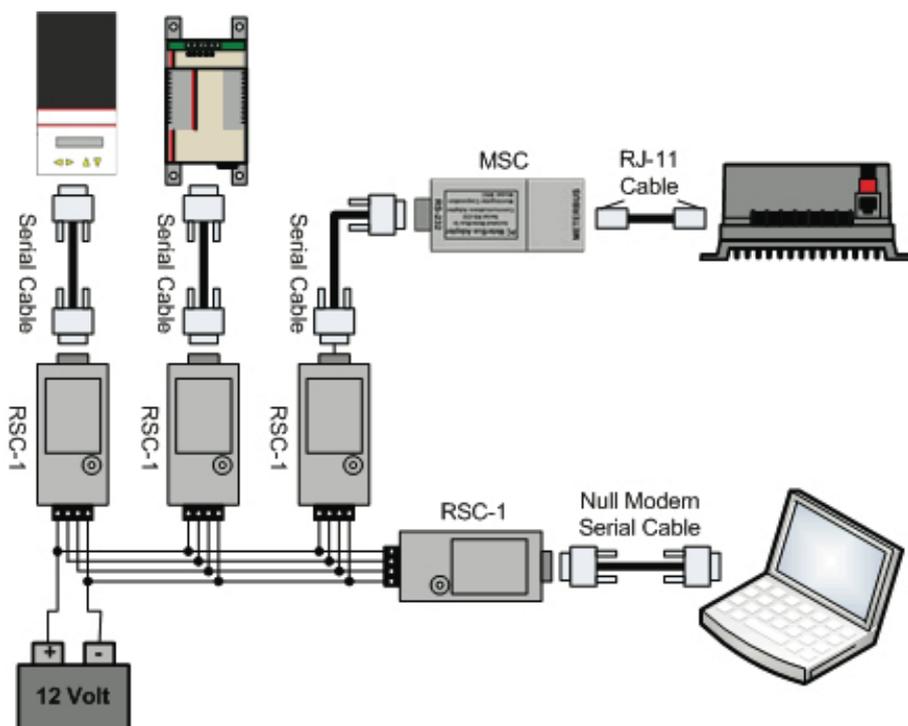


РУКОВОДСТВО ПО СЕТЕВОЙ КОНФИГУРАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ MORNINGSTAR

(Сеть и обмен данными)



Оглавление

ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ	3
1.0 ВВЕДЕНИЕ	4
1.1 Сетевые протоколы обмена данными	4
1.2 Сетевые интерфейсы	5
1.3 RS-232 и USB	6
2.0 ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СЕТЕВЫХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ.....	7
2.1 Сетевое оборудование Morningstar.....	7
2.2 Прочее оборудование	8
3.0 Сеть MeterBus	14
3.1 Обзор	14
3.2 Правила организации сети	14
3.3 Примеры построения сетей	15
3.4 Построение сети MeterBus.....	17
4.0 Сеть MODBUS.....	19
4.1 Обзор	19
4.2 Физическая коммутация	19
4.3 Дистанционное подключение	21
5.0 Программное обеспечение Morningstar MSView	24
5.1 Обзор	24
5.2 Установка	25
5.3 Установка соединения	25
5.4 Создание нового экрана	26
5.5 Установочные помощники (Setup Wizards).....	26
6.0 MSLoad	30
6.1 Обзор	30
6.2 Запись прошивки в устройство через соединение RS-232 (DB-9) ...	30
6.3 Запись прошивки в устройство без соединения RS-232 (DB-9)	30
7.0 Хостинг сайта устройства через HTTP.....	32
7.1 Обзор	32
7.2 Информация по порту	32
8.0 Оповещения по электронной почте / SNMP.....	33
8.1 Обзор	33
8.2 Оповещения по электронной почте	33
8.3 SMS-оповещения	33
8.4 SNMP-оповещения	34
9.0 Запись данных.....	35
9.1 Обзор	35
9.2 MSView	35
9.3 MODBUS	35
9.4 Сервис сбора данных	35
10.0 Сетевая безопасность	36
11.0 Устранение неисправностей и прочие вопросы	38
Приложение I. Сетевая настройка TriStar-MPPT.....	43
I. Введение.....	43
Подключение к локальной сети	43
Установка удаленного соединения с контроллером TriStar-MPPT	45
IV. Сеть с несколькими контроллерами.....	48
Приложение II – Примеры сетевой конфигурации.....	50

ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

Несмотря на то, что в сети присутствует лишь минимальное напряжение электрических токов, необходимо принять надлежащие меры предосторожности при работе с оборудованием, которое описывается в данном руководстве.

Не подвергайте электронные компоненты воздействию влаги.

Прежде чем осуществлять подключения, прочитайте инструкции.

В данном руководстве мы используем следующие символы:



Опасно! Предупреждает о потенциально опасной ситуации. Будьте особенно осторожны.



Внимание! Предупреждает о критическом действии, которое может сказаться на работоспособности оборудования. Будьте особенно внимательны.



Предупреждение. Важная информация по корректной работе компонента. Будьте внимательны.

1.0 ВВЕДЕНИЕ

Благодарим Вас за то, что Вы приобрели оборудование Morningstar. Наша продукция позволяет использовать широкий спектр возможностей по обмену данными по сети, записи данных, тонкой настройке оборудования. Пожалуйста, внимательно ознакомьтесь с данным руководством для того, чтобы получить полную информацию по этим возможностям.

1.1 Сетевые протоколы обмена данными

Для обмена данными по сети между устройствами и/или для связи устройств с компьютером или другими внешними устройствами Morningstar использует различные сетевые протоколы:

1.1.1 Morningstar MeterBus™

Протокол MeterBus™ является собственным протоколом компании Morningstar для обмена данными между устройствами Morningstar. Данный протокол используется, например, для обмена данными между контроллерами заряда и дисплеями, а также между контроллерами заряда и драйверами реле RD-1.

Устройства, которые поддерживают данный протокол, оснащены портом RJ-11. Физические соединения осуществляются при помощи стандартного 4- или 6-жильного телефонного кабеля. Максимальное количество устройств в сети MeterBus™ – 15. Сеть MeterBus™ проста в установке и поддержке.

Для объединения MeterBus™ устройств в одну сеть используется один или несколько концентраторов Morningstar MeterHub (HUB-1). Каждому устройству в сети MeterBus™ присваивается уникальное имя (ID). В такой сети некоторые устройства могут давать питание, а некоторые наоборот, должны получать питание.

Для дальнейшей информации по сети MeterBus™ и инструкции по установке данной сети даны в Разделе 3 данного руководства.

1.1.2 MODBUS™

MODBUS™ – это бесплатный открытый протокол, являющийся по факту стандартом в индустрии автоматизации. Существует множество вариантов программного обеспечения с поддержкой данного протокола, а также готовые шаблоны под различные задачи.

Программное обеспечение Morningstar MSView использует MODBUS™ для обмена данными между PC и устройствами Morningstar.

MODBUS™ совместим со всеми сетевыми интерфейсами. Каждое устройство настраивается как ведомое (slave) или ведущее (master). Ведущие устройства всегда посылают запросы или инициируют обмен данными, ведомые отвечают. Существуют 2 вида обмена данными по протоколу MODBUS™: ASCII и RTU (remote terminal unit).



Внимание. Все устройства Morningstar являются устройствами MODBUS-RTU

Для более полной информации по возможностям протокола MODBUS™ см. Раздел 4.

1.1.3 MODBUS TCP/IP™

Протокол MODBUS™ можно использовать также для обмена данными через IP по сети Интернет, используя соединение через Ethernet-порт. Обмен данными по протоколу MODBUS™ через Ethernet-порт аналогичен обмену через порт RS-232, но различие только в том, что данные передаются пакетами (что характерно для соединений через IP).

MODBUS TCP/IP™ использует Ethernet порт RJ-45 и поддерживается теми устройствами Morningstar, которые оснащены данным портом.

Подключившись через Ethernet-соединение к контроллеру вы можете наблюдать за его работой в реальном времени, а также производить его настройку.

Устройства Morningstar, не имеющие Ethernet-порта, потребуют использования адаптера Ethernet/Serial, который будет конвертировать сигнал (более подробно в Разделе 2.2.10)

1.1.4 HTTP

Данный протокол является самым распространенным для передачи данных через Интернет. Те устройства Morningstar, которые имеют поддержку HTTP (в настоящее время только TriStar-MPPT-60), имеют встроенный веб-интерфейс, через который есть возможность наблюдать за его работой в реальном времени по сети Интернет, производить его настройку, а также иметь доступ к журналу данных.

1.1.5 SMTP

Протокол SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) используется для генерации и отправки простых e-mail сообщений о статусе работы контроллера или при возникновении триггеров. Более подробно в Разделе 8 данного руководства.

1.1.6 SNMP

Протокол SNMP (Simple Network Management Protocol) используется в некоторых случаях в больших разветвленных системах для слежения за работой отдельных устройств. Контроллеры Morningstar, оснащенные Ethernet-портом, способны посылать асинхронные SNMP-сообщения, которые приходят на специальный сервер с браузером SNMP. Отсылка таких сообщений может быть инициирована в результате каких-либо триггеров также, как и в случае с SMTP-сообщениями. SNMP-браузеры (например MIB-Browser) доступны для бесплатного скачивания в Интернет-сети.

1.2 Сетевые интерфейсы

В устройствах Morningstar используются следующие сетевые интерфейсы (соединения, количество точек – количество интерфейсов в одном устройстве):

Product	RJ-11	RS-232	EIA-485	Ethernet
PC MeterBus Adapter (MSC)	•	•		
RS-232 / RS-485 Adapter (RSC-1)		•	•	
Meter Hub (HUB-1)	••••••			
Relay Driver (RD-1)	••	•		
Remote Meter (RM-1)	•			
TriStar Meter (TS-M / TS-M-2)	••			
TriStar Remote Meter (TS-RM / TS-RM-2)	••			
SunSaver Duo (SSD-25)	•			
SunSaver MPPT (SS-MPPT-15L)	•			
TriStar (TS-xx)	•	•		
TriStar MPPT (TS-MPPT-xx)	•	•*	•*	•
SureSine (SI-300-xxxV)	•			

Таблица 1. Сетевые интерфейсы, используемые в устройствах Morningstar

* **Примечание.** Интерфейсы RS-232 и EIA-485 используют одну и ту же внутреннюю плату, поэтому одновременное использование обоих интерфейсов невозможно.

1.3 RS-232 и USB

Стандартным интерфейсом обмена данными устройств Morningstar с PC является интерфейс RS-232. В связи с этим часто задается вопрос, почему вместо RS-232 не используется USB? Ниже приведены аргументы в пользу интерфейса RS-232:

- RS-232 является более универсальным стандартом
- USB не предназначен для передачи данных на большие расстояния
- USB не предназначен для обмена данными "peer-to-peer"
- USB требует более дорогих компонентов
- USB требует специального программного обеспечения, RS-232 не требует использования драйверов
- USB не легко опто-изолировать (опто-изоляция предотвращает выход из строя оборудования при всплесках проходящих токов)

В настоящее время интерфейс Ethernet является более универсальным стандартом, поэтому новые устройства Morningstar оснащены интерфейсом Ethernet.

2.0 ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СЕТЕВЫХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ

2.1 Сетевое оборудование Morningstar

2.1.1 Адаптер-переходник Morningstar PC MeterBus Adapter (модель MSC)



Рис. 1. Адаптер Morningstar PC MeterBus Adapter (MSC)

Адаптер-переходник Morningstar PC MeterBus Adapter (MSC) предназначен для конвертации сигнала сети Morningstar MeterBus (интерфейс RJ-11) в стандарт RS-232. Это позволяет обеспечить коммуникационную связь между компьютером PC и контроллером заряда или инвертором Morningstar. Адаптер Morningstar PC MeterBus Adapter (MSC) необходим для программирования пользовательских настроек тех контроллеров Morningstar, которые имеют только порт RJ-11 в качестве сетевого интерфейса. Программирование пользовательских настроек осуществляется с помощью программного обеспечения Morningstar MSView. Также адаптер MSC можно использовать для коммуникации устройств Morningstar с другими устройствами по протоколу MODBUS.

2.1.2 Адаптер-переходник RS-232/EIA-485 (модель RSC-1)

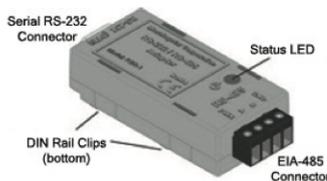


Рис. 2. Адаптер-переходник RS-232/EIA-485 (модель RSC-1)

Адаптер RSC-1 используется для связи между устройствами через интерфейс EIA-485 по протоколу MODBUS. Компьютер PC подключается к RSC-1 с помощью нулевого модемного кабеля, в то время как контроллер Morningstar подключается к RSC-1 с помощью серийного кабеля RS-232. Адаптер RSC-1 требует наличия внешнего питания 8-16 В. Возможно использование 12-вольтовой АКБ. При наличии АКБ 12, 36 или 48 вольт необходим DC-DC конвертер.



Внимание! Снятие питания с какой-либо одной АКБ, находящейся в цепи общей емкости, приведет к выходу из строя как минимум этой АКБ!

2.1.3 Концентратор Meter Hub

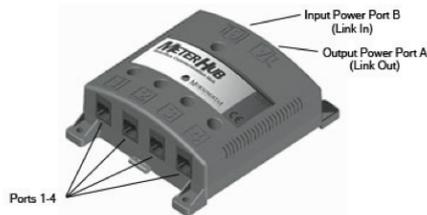


Рис. 3. Концентратор Morningstar Meter Hub

Концентратор Morningstar Meter Hub используется для расширения сети MeterBus до 5 портов RJ-11. Порты RJ-11 1-4 электрически изолированы от контактов питания Input Power Port A и Input Power Port B. Каждый порт RJ-11 получает питание от подключаемого к этому порту устройства. В одной сети MeterBus можно использовать одновременно до 4 концентраторов Meter Hub. Более подробно использование концентратора Meter Hub рассматривается в разделе 3.2.

2.2 Прочее оборудование

Помимо сетевых устройств Morningstar для организации сети скорее всего потребуется прочие сетевые аксессуары. Для некоторых случаев мы будем давать рекомендации, однако, необходимо отметить, что мы гарантируем, что то или иное стороннее оборудование будет работать с устройствами Morningstar без сбоев. В любом случае, пользователю рекомендуется изучить и протестировать совместимость стороннего оборудования самостоятельно.

2.2.1 Серийный адаптер DB-25/DB-9

Существует 2 типа серийных (параллельных) коннекторов: 25-пинный и 9-пинный. В продаже можно найти адаптер, который будет конвертировать сигнал с серийного 25-пинного компьютерного порта на 9-пинный порт устройства Morningstar. Обычно подобные адаптеры продаются без кабеля, поэтому потребуется приобрести еще и кабель.



Рис. 4. Серийный адаптер DB-25/DB-9

2.2.2 Стандартный прямой серийный кабель

Стандартный прямой серийный кабель соединяет терминальное устройство DTE (Data Terminal Equipment) и связанное устройство DCE (Data Communication Equipment), соединяя соответствующие Tx-, Rx-, CTS- и RTS-пины. На обоих концах такого кабеля стоят коннекторы DB-9. Существуют кабели стандартного типа или в виде шлейфа. Если данный кабель будет использоваться с контроллером Morningstar, то лучше подойдет шлейфовый кабель, так как он более компактно укладывается внутри контроллера.



Рис. 5а. Стандартный серийный кабель Рис. 5б. Серийный кабель в виде шлейфа



Примечание: убедитесь, что для вашего соединения подходят коннекторы типа "мама" или "папа".

2.2.3 Нулевой модемный кабель ("кросс-овер"-кабель)

Нулевой модемный кабель соединяет 2 терминальных устройства (DTE) напрямую, без связного устройства (DCE), такого, как, например, модем. Нулевой модемный кабель соединяет Rx-пин с противоположным Tx-пином, а также CTS-пин (clear to send) с противоположным RTS-пином (request to send). На обоих концах такого кабеля стоят коннекторы DB-9.



Рис. 6. Нулевой модемный кабель



Примечание: стандартный прямой серийный и нулевой модемный кабели могут выглядеть одинаково, хотя это совершенно различные по функции кабели.

2.2.4 Стандартный прямой кабель Ethernet

Кабель Ethernet Category 5 / Category 5e (Cat5) имеет внутри 4 витые пары и коннекторы RJ-45 на обоих концах. Жилы этого кабеля могут быть либо жесткими, либо "пучковыми". Твердожильный кабель менее дорогой, но не гибкий и может со временем ломаться. Кабель Ethernet Cat5 чаще всего используется в 100 Mbit-сетях LAN/WAN.



Рис. 7. Стандартный кабель Ethernet

2.2.5 Кроссовер-кабель Ethernet

Внешне такой же, как прямой Ethernet кабель, этот кабель позволяет соединить напрямую 2 устройства без использования роутера. Когда устройства соединены через роутер, кроссовер-кабель тоже присутствует, но находится внутри роутера.



Примечание: стандартный прямой Ethernet и кроссовер Ethernet кабели могут выглядеть одинаково, хотя это совершенно различные по функции кабели.



Рис. 8. Кроссовер-кабель Ethernet

2.2.6 Кабель RJ-11

Кабель RJ-11 – это обычный телефонный 4- или 6-жильный (RJ-12) кабель с коннекторами типа RJ-11. Устройства, Morningstar, которые используют этот кабель, имеют его в комплекте поставки. Без данного кабеля такое устройство не сможет выполнять свою функцию.



Рис. 9. Кабель RJ-11

2.2.7 Конвертер RS-232/EIA-485 (не Morningstar)

В качестве альтернативы конвертеру Morningstar RSC-1 можно приобрести и использовать любой другой аналогичный конвертер RS-232/EIA-485. Такой конвертер, как это было уже упомянуто выше, позволяет подключить к сети через порт EIA-485 устройства, использующие протокол MODBUS. Конвертер RS-232/EIA-485 может быть запитан через порт или от терминалов внешнего питания, может быть опто-изолирован или нет. Для работы с устройствами Morningstar данный конвертер должен быть опто-изолирован и запитан от внешнего источника питания. Это позволит конвертеру питать подключенные к нему устройства через собственные опто-изолированные порты RS-232.



Примечание: настоятельно рекомендуется использовать конвертер Morningstar RSC-1 (см. раздел 2.1), так как он был специально спроектирован для работы с устройствами Morningstar. Другие конверты сторонних производителей могут работать в сети некорректно или требуют модификаций.



Внимание! Если конвертер требует питание 12 В в системе с более высоким номинальным напряжением (24 или 48 В), необходимо использовать DC-DC конвертер. Снятие питания с какой-либо одной АКБ, находящейся в цепи общей емкости, приведет к выходу из строя как минимум этой АКБ!



Рис. 10. Конвертер RS-232/EIA-485

2.2.8 USB/Serial (USB/RS-232) адаптер

USB/Serial адаптер конвертирует компьютерное соединение USB в серийное 9-пинное соединение RS-232 (DB-9), которое используется в устройствах Morningstar. Примечание: большинство подобных адаптеров поставляется с драйвером виртуального COM-порта (VCOM), который позволяет компьютеру PC увидеть USB-порт как серийный (подробнее в разделе 5.3.2.1). Было замечено, что некоторые USB/Serial адаптеры не работают с устройством Morningstar MSC или контроллерами Morningstar. Причиной является тот факт, что напряжение питания адаптера ниже требуемого для RS-232 (подробнее в разделе 11.0).

Рекомендуемый адаптер: Tripp-Lite U209-000-R (рис. 11)



Рис. 11. Адаптер Tripp-Lite USB/Serial DB-9

2.2.9 USB-хаб

USB-хаб позволяет объединить несколько USB-устройств и подключить их к одному PC-компьютеру. USB-хаб может иметь либо собственное питание, либо запитываться через шину. "Шинное питание" приходит от компьютерного порта USB, при этом все подключенные устройства должны делить это питание между собой. Это часто накладывает ограничения на количество и тип подключаемых к хабу устройств. Хаб с собственным питанием подключен к питанию независимо и питает каждое устройство отдельно.



Рис. 12. Аахеон USB-HUB4K (рекомендуемое устройство)

2.2.10 Конвертер Ethernet/Serial (с поддержкой MODBUS)

Конвертер Ethernet/Serial позволяет подключить к Ethernet-порту компьютера, роутера или хаба устройства Morningstar, которые имеют серийный 9-пинный порт RS-232 (DB-9). Часто подобные конвертеры также имеют выход EIA-485 для организации сети по EIA-485. Ethernet/Serial конвертер является шлюзом между MODBUS IP и сетью MODBUS, организуя либо прямой доступ с компьютера на контроллер/инвертор Morningstar, либо через сеть LAN/WAN/Internet. Необходимое программное обеспечение (обычно прилагается к конвертеру) позволяет настройку соответствующего IP-адреса.



Примечание: конвертер Ethernet/Serial должен поддерживать MODBUS TCP/IP.

Рекомендуемые устройства:

MOXA MGate MB 3180/3280/3480 (подробнее см. раздел 11.0)

B&B Electronics MES1A



Рис. 13а. Moxa Ethernet/Serial Converter (A) Рис. 13б. B&B Elec. Converter (B)

2.2.11 Роутер Ethernet

Роутер Ethernet организует сеть LAN (local area network), которая в свою очередь может быть подключена к интернету. Информация, посылаемая с компьютера или с какого-либо устройства в сети, должна отправляться по определенному адресу. Эта информация приходит в роутер, который отправляет ее по адресу назначения (к другому устройству в локальной сети). Роутер Ethernet используется для организации обмена данными по протоколу MODBUS IP между компьютером и устройствами Morningstar, которые находятся в локальной сети.

 **Примечание:** для полевых установок рекомендуется использовать промышленные роутеры, обладающие повышенной износостойкостью и надежностью.



Рис. 14. RuggedCom Ethernet Router RX1000 (рекомендуемое оборудование)

2.2.12 Сотовый модем (с поддержкой MODBUS)

Сотовый беспроводной модем соединяется с сотовой сетью. Morningstar рекомендует GSM-модем, так как сеть GSM более развита. При приобретении сотового модема необходимо убедиться в его совместимости с протоколом MODBUS.

 **Примечание:** проконсультируйтесь с компанией, предоставляющей услуги сотовой связи по возможным расходам на передачу данных по сотовой сети.



Рис. 15. Digi Cellular Modem (рекомендуемое оборудование)

2.2.13 Радио-модем (с поддержкой MODBUS)

Радио-модем можно использовать для обмена данными на расстоянии до 25 км. Радио-модемная система состоит из базовой станции, подключаемой к компьютеру и дистанционной радиостанции, подключаемой к полевому устройству. Данные передаются по радиоканалу без каких-либо затрат. Некоторые радио-модемные системы могут поддерживать несколько полевых точек, но базовая станция может связываться с каждой точкой только по отдельности. При использовании радио-модемной связи рекомендуется применение криптографической защиты, так как передача

информации по радиоканалу более уязвимо, чем передача данных по проводной связи.



Внимание! Радио-модемное устройство должно иметь поддержку MODBUS.

Рекомендуемое оборудование: B&B Elec. Zinx Industrial Radio Modem ZP24D-192RM-MR



Рис. 16. B&B Electronics P-to-P Radio Modem

2.2.14 Программно-логический контроллер (ПЛК/PLC) с поддержкой MODBUS

Программно-логические контроллеры могут быть использованы в качестве мастер-устройств в сети EIA-485. Несколько устройств в сети EIA-485 не могут обмениваться данными между собой, но могут посылать данные на ПЛК или компьютер PC, которые опрашивают каждое устройство в отдельности.

В сети MODBUS контроллеры Morningstar являются терминальными (RTU) ведомыми (slave) устройствами. Терминальные устройства могут быть опрашиваемы другими терминальными устройствами или программно-логическими контроллерами (в т.ч. PC) с поддержкой MODBUS. Для опросов терминальных устройств часто используются системы SCADA (System Control and Data Acquisition). Существуют различные программно-логические контроллеры, однако для работы с устройствами Morningstar в них необходимо наличие поддержки MODBUS.

3.0 Сеть MeterBus

3.1 Обзор

Протокол MeterBus является собственной разработкой Morningstar. Данный протокол используется для обмена данными между устройствами Morningstar: между контроллерами и дисплеями, контроллерами и реле-драйвером RD-1 и т.п. Устройства Morningstar, которые поддерживают данный протокол, имеют встроенный порт RJ-11.

Сеть MeterBus используется для следующих задач:

- Отображение кумулятивной информации по работе системы из нескольких контроллеров (необходимое оборудование помимо контроллеров: HUB-1, TS-M2/TS-RM2)
- Отображение данных контроллера на встроенном или выносном дисплее (TS-M2/TS-RM2)
- Обмен данными с реле-драйвером RD-1

3.2 Правила организации сети

3.2.1 Общие правила

В сети MeterBus может быть до 4 связанных между собой концентраторов MeterHub, общее количество подключенных к сети MeterBus устройств не должно быть больше 15.

В одной сети MeterBus может быть не более 2 дисплеев (любой модели – TS-M2 или TS-RM2).

Каждому устройству в сети MeterBus должно быть присвоен уникальный номер (MeterBus ID).

Порты 1-4 концентратора MeterHub не имеют питания и являются изолированными от всех других портов в сети.

Порты A и B концентратора MeterHub не являются изолированными друг от друга.

Для отображения информации в сети MeterBus необходим дисплей TS-M2.

3.2.2 Питание сети MeterBus

Ниже приведена таблица, в которой перечислены все устройства Morningstar, которые могут бы подключены к сети через MeterHub. В колонке A перечисляются устройства, которые питают сеть MeterBus, в колонке B перечислены устройства, которым необходимо получать питание от сети. Важно понимать, сколько каждое устройство берет от сети, и, соответственно, подбирать соответствующие устройства, которые будут давать достаточное количество энергии для нормальной работы сети.

MeterHub электрически изолирует устройства, питающие сеть, предотвращая проблемы с заземлением.

(A) Supplies Power	(B) Requires Power
SunSaver Duo	Remote Meter (RM-1)
SunSaverMPPT	TriStar Digital Meter 2 (TS-M-2)
TriStar	TriStar Remote Meter 2 (TS-RM-2)
TriStarMPPT	Relay Driver
SureSine	

Таб. 2. Спецификация устройств Morningstar по питанию.

Важные замечания

- Одно из устройств из колонки А должно быть подключено к порту питания В (Input Power Port B) на MeterHub. Порты А и В на MeterHub являются изолированными друг от друга, поэтому порт А (Output Power Port A) будет подавать питание к подключенному к нему устройству.
- Для соединения нескольких концентраторов MeterHub порт А соединяется с портом В на следующем концентраторе, в свою очередь подавая питание далее по цепи.
- Максимально 3 устройства могут получать питание от одного устройства в колонке А. Иллюстрация системы с несколькими концентраторами на рис. 20.
- Только одно устройство из колонки А может быть подключено к каждому порту питания концентратора.
- Устройства из колонки В могут быть подключены к портам концентратора 1-4 без других питающих устройств, подключенных к ним, так как порты 1-4 не имеют питания.
- Для питания устройства из колонки В к нему сначала необходимо подключить устройство из колонки А, затем это устройство (В) подключить к порту 1-4 на MeterHub. См. корректную схему подключения на Примере #2.

3.3 Примеры построения сетей

3.3.1 Пример 1 – Небольшая сеть

Типичный пример построения небольшой сети показан рис. 17. Контроллер TriStar, подключенный к порту В электрически изолирован от контроллера TriStar, который подключен к порту 1. Это предотвращает возникновение разницы потенциалов, которая может повредить какому-либо подключенному оборудованию. Дистанционный дисплей TS-RM, подключенный к порту А, запитан от контроллера TriStar (порт В) и электрически изолирован от порта 1.

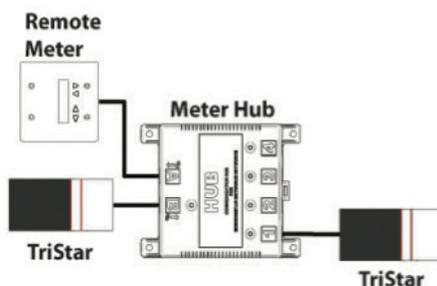


Рис. 17. Пример небольшой сети MeterBus

3.3.2 Пример 2 – Сеть MeterBus среднего размера

На рис. 18 показана типичная пример построения сети среднего размера. Такая сеть состоит из 3 контроллеров TriStar, 2 дисплеев TS-RM, одного программно-логического контроллера RD-1 и одного концентратора MeterHub. Также, как и в случае с небольшой сетью, дистанционный дисплей TS-RM запитан от контроллера TriStar (порт В). Необходимо помнить, что только 2 дистанционных дисплея могут быть подключенными к одной сети MeterBus. Обратите внимание, что RD-1, являясь устройством, требующим питания, подключен к порту 1, который не дает питание на подключаемые устройства. В данном случае RD-1 запитывается от подключенного к нему контроллера TriStar.

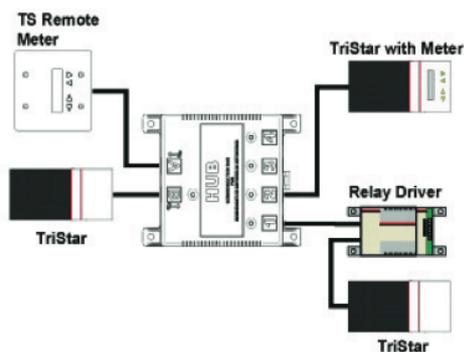


Рис. 18. Пример сети MeterBus среднего размера

3.3.3 Пример 3 – Сеть, опрашиваемая программно-логическим контроллером RD-1

Программно-логический контроллер RD-1 в сочетании с концентратором MeterHub может быть использован для “опросов” подключенных к сети контроллеров и управления реле-контактами в зависимости от состояний входов этих контроллеров. Например, RD-1 может инициировать состояние ошибки при возникновении перегрузки по току на одном из контроллеров. При этом одновременно может быть инициировано состояние ошибки по разряду АКБ на другом контроллере, и т.д. Обратите внимание, что RD-1 подключен к порту А, так как требует наличия питания.

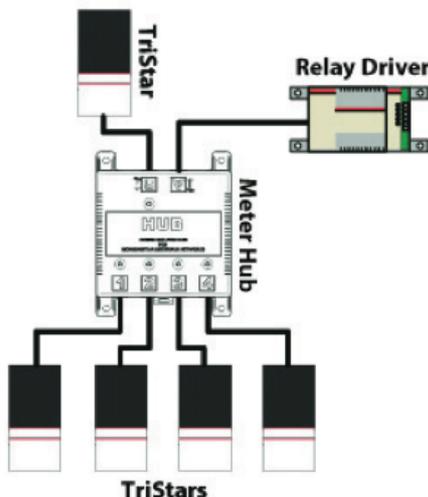


Рис. 19. Пример сети, опрашиваемой программно-логическим контроллером RD-1

3.3.4 Пример 4 – Большая сеть MeterBus с несколькими концентраторами

На рис. 20 показана большая сеть MeterBus с несколькими концентраторами MeterHub. В данном случае 2 концентратора соединены через порты А (выход, *Link Out*) и В (вход, *Link In*). К каждому концентратору можно подключить несколько сетевых устройств. Обратите внимание, что контроллер TriStar, подающий питание, может обеспечить питание только на 3 устройства (пронумерованы 1, 2 и 3). В одной сети MeterBus может быть до 4 концентраторов, что означает подключение до 15 устройств максимум. Независимо от того, сколько концентраторов в сети, правила питания устройств остаются теми же.

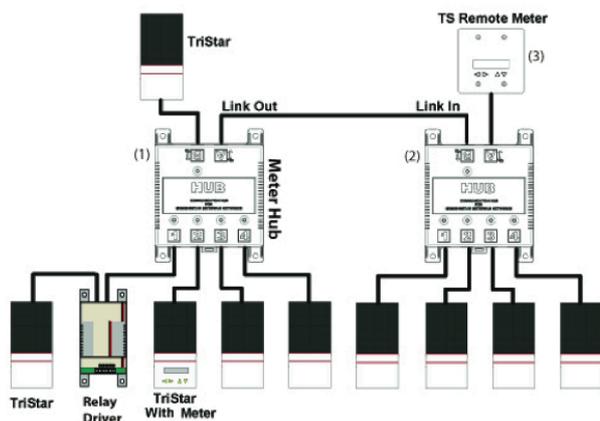


Рис. 20. Пример разветвленной сети с несколькими концентраторами

3.3.5 Пример 5 – Большая сеть MeterBus с несколькими концентраторами

Принципы распределения питания диктуют следующую схему построения сети MeterBus (рис. 21). Данная схема отличается от схемы разветвленной сети, приведенной выше в примере 4. По причине того, что один контроллер TriStar может питать не более 3 устройств, выход RD-1 не может быть подключен ко входу второго концентратора. Другой контроллер TriStar должен быть использован для питания второго концентратора и дисплея. Для объединения двух концентраторов в данной сети выход RD-1 (3) подключается к одному из изолированных портов второго концентратора. Рис. 21 иллюстрирует один из способов объединения 14 устройств в одной сети.

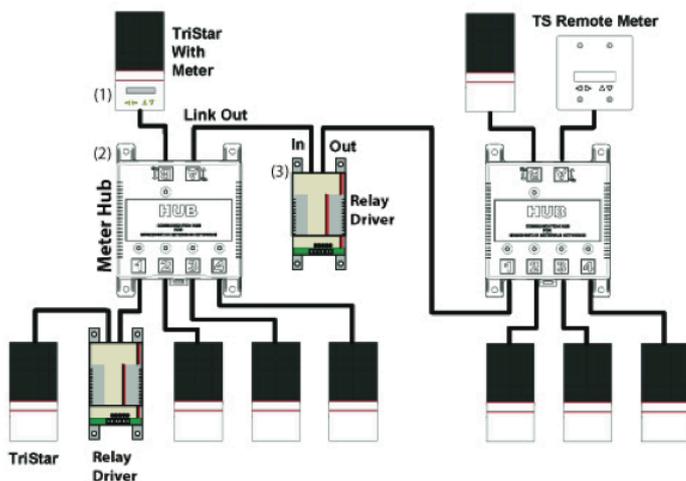


Рис. 21. Пример разветвленной сети с несколькими концентраторами



Примечание. Во всех приведенных примерах питание подается с контроллеров TriStar, однако для питания подойдет любое устройство (контроллер или инвертор) из колонки А таблицы 2.

3.4 Построение сети MeterBus

3.4.1 Схема и подключения

Перед началом построения сети убедитесь в наличии всех необходимых материалов: адаптеры, коннекторы, кабели и т.п. Разработайте схему расположения устройств на месте.



Внимание! Не кладите коммуникационные кабели вместе с кабелями питания.

Убедитесь, что ваша сеть удовлетворяет правилам построения сетей MeterBus (см. раздел 3.2)

3.4.2 Присвоение сетевых адресов

Для того, чтобы сетевые устройства могли обмениваться данными по сети, каждое должно иметь свой уникальный сетевой идентификатор (MeterBus ID). Так как максимально допустимое количество устройств в сети MeterBus ограничено 15-ю, возможные идентификаторы будут от 1 до 15. Присвоение сетевого идентификатора возможно двумя способами: с помощью дистанционного дисплея (версия TS-RM2 или TS-M2) или с помощью ПК.

3.4.2.1 Программирование сетевого ID с помощью TS-RM2 или TS-M2 (только для контроллеров TriStar или TriStar-MPPT)

С помощью дисплея TS-RM2 или TS-M2 контроллеру можно присвоить сетевой ID еще до подключения к сети. После подключения дисплея к контроллеру следуйте инструкции по присвоению сетевого ID. Присвойте уникальные идентификаторы каждому устройству перед тем, как вы будете их объединять в одной сети. В случае если более одного устройства имеют одинаковый ID, сеть не будет функционировать.

3.4.2.2 Программирование сетевого ID с помощью ПК (для всех сетевых устройств)

Программирование сетевого ID с помощью ПК осуществляется через программное обеспечение Morningstar MSView (подробнее см. раздел 5.0).

Все сетевые устройства, кроме MeterHub и дисплеи TS-M2 и TS-RM2 должны быть запрограммированы поочередно. В программном обеспечении MSView используйте раздел Setup Wizard.

3.4.3 Проверка

Используя дисплей TS-RM2 или TS-M2 проверьте по сети наличие и настройки каждого контроллера (или инвертора). Все подключенные к сети MeterBus устройства должны быть доступны через дисплей TS-M2 или TS-RM2.

4.0 Сеть MODBUS

4.1 Обзор

Протокол MODBUS является открытым коммуникационным протоколом, который широко используется в промышленной автоматизации. Данный протокол позволяет объединить в одну сеть до 247 устройств.

Объединение устройств Morningstar в сеть MODBUS может быть полезным для следующих задач (используя программное обеспечение MSView):

- программирование настроек
- наблюдение за текущими показаниями устройств
- запись данных о работе устройств
- обновление прошивок устройств
- присвоение функций программно-логическому контроллеру RD-1

4.2 Физическая коммутация

Физическая коммутация между ПК и устройством происходит без необходимости IP или сотовой сети.



Примечание. Не используйте нулевой модемный кабель для следующих соединений (кроме тех случаев, которые отмечены отдельно).

4.2.1 RS-232 / RS-232

Коммутация по RS-232 / RS-232 требует кабель типа DB-9 “мама” на DB-9 “папа”

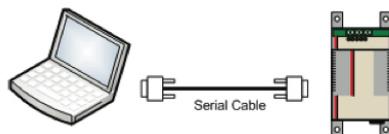


Рис. 22. Коммутация RS-232 / RS-232

4.2.2 USB / RS-232

Рекомендации по адаптеру USB/Serial даны в разделе 2.2.8.

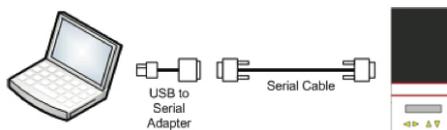


Рис. 23. Коммутация USB / RS-232

4.2.3 RS-232 / RJ-11

Контроллеры SunSaver-Duo, SunSaver-MPPT и инвертор SureSine-300 не имеют портов RS-232, но запрограммированы для использования порта RJ-11 для коммуникации по протоколу MODBUS. Для конвертации сигнала с RJ-11 на RS-232 рекомендуется использовать адаптер Morningstar PC-MeterBus (поставляется отдельно). Для соединения портов RJ-11 используется обычный 4- или 6-жильный телефонный кабель.

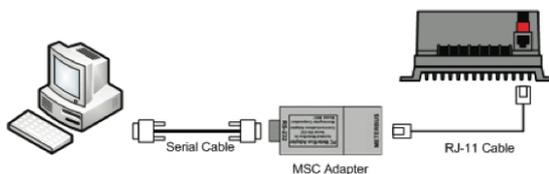


Рис. 24. Коммутация RS-232 / RJ-11

4.2.4 USB / RS-232 (DB-9) / RJ-11

В случае, если ПК не имеет порта RS-232 (DB-9), необходимо, помимо прочего, использовать адаптер PC-MeterBus (модель Morningstar MSC).

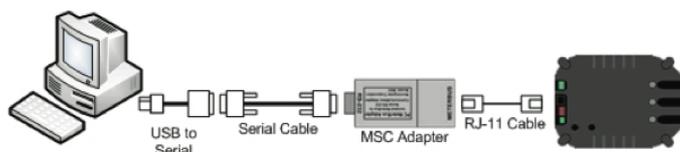


Рис. 25. Коммутация USB / RS-232 (DB-9) / RJ-11

4.2.6 EIA-485

В сети EIA-485 каждое устройство подключается через 4-пинный адаптер RS-232 / EIA-485 (модель Morningstar RSC-1). Каждый адаптер должен быть запитан от независимого источника питания (подробнее в разделе 2.1.2). Терминалы коммуникации А на всех адаптерах RSC-1 объединяются, также как и терминалы коммуникации В.

 **Примечание:** в данной сети используется нулевой модемный кабель для соединения ПК и адаптера RSC-1.

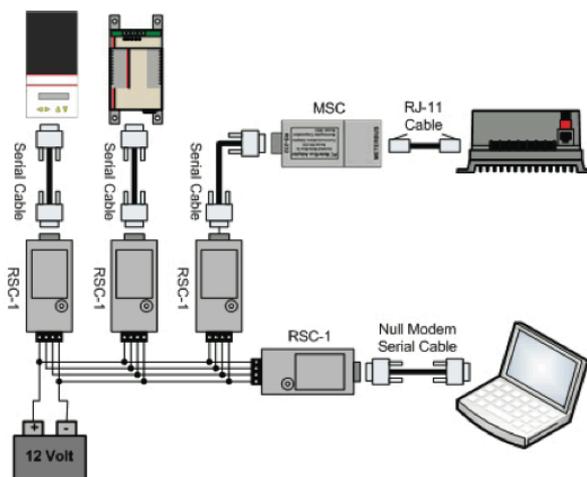


Рис. 26. Коммутация по сети EIA-485

4.2.7 Несколько устройств, соединенных через USB / RS-232

Одновременное подключение к ПК нескольких устройств возможно через USB-концентратор. В данном случае понадобятся кабели USB / Serial. В такой сети ПК можно обмениваться данными только поочередно с каждым устройством, и устройства не могут обмениваться данными между собой.

 **Примечание:** максимальная длина USB-кабеля не должна превышать 5 м.

Для корректной работы такой сети каждому подключаемому устройству должен быть присвоен уникальный MODBUS-идентификатор. Это делается поочередно для каждого устройства при помощи программного обеспечения MSView (Setup Wizard).

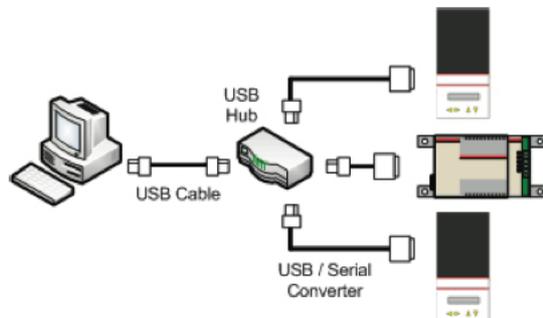


Рис. 26. Коммутация нескольких устройств через USB концентратор

4.3 Дистанционное подключение

Дистанционным подключением мы называем подключение устройства к ПК с использованием интернет-протокола (IP) или по сотовой сети.

 **Примечание:** подключения в данном разделе требуют оборудование сторонних производителей (подробнее см. раздел 2.2). При подключении такого оборудования через порт RS-232 убедитесь, что подается питание нужного напряжения на коннекторы RS-232 (DB-9). Более детальная информация в разделе 11.0.

4.3.1 Сотовая сеть

Дистанционная коммуникация с устройством Morningstar возможна через сеть сотовой связи. Большинство операторов сотовой связи предлагают сотовые модемы для соединения с каким-либо оборудованием, установленным на значительном удалении от пользователя. Данное соединение требует покупки отдельного тарифного плана.

В районах, не покрытых сотовой сетью, аналогичным образом может быть использован спутниковый модем.

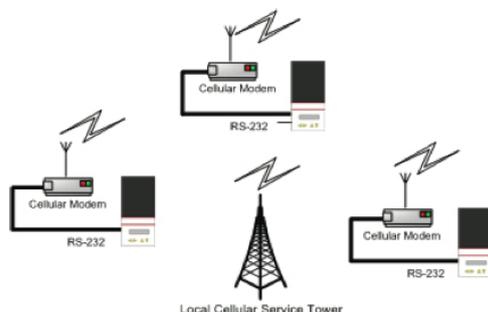


Рис. 28. Использование сотовой или спутниковой сети для контроля устройств Morningstar

4.3.2 Соединение по радиоканалу

В случае, если подключение через провод невозможно, но расстояние не слишком большое, можно использовать подключение по радиоканалу через

радио-модем. Такое соединение может работать на расстояниях до 25 км, однако, дистанция будет зависеть от модели радио-модема, атмосферных условий и рельефа местности. В такой системе 2 радио-модема: один – “базовая станция”, подключенная к ПК, другой “полевой передатчик”, подключенный к контролируемому устройству. В системе может быть неограниченное количество полевых передатчиков, но связь с каждым может осуществляться только поочередно.

При использовании такой сети рекомендуется предпринять меры защиты информации, так как радиосвязь уязвима для стороннего перехвата. Для защиты данных рекомендуется шифрование.

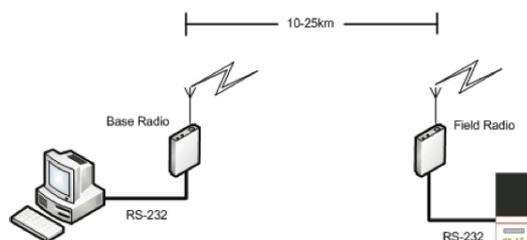


Рис. 29. Соединение по радиоканалу

4.3.3 Интернет-соединение (Ethernet / RJ-45)

4.3.3.1 Ethernet / Ethernet

Для прямого соединения ПК с устройством Morningstar используется сетевой кросс-овер кабель. Несмотря на то, что ПК и устройство соединяются кабелем, с точки зрения типа соединения это будет дистанционное соединение, так как потребуются использование IP-адресов. В программном обеспечении MSView необходимо использовать настройки TCP-IP, более детальная информация в разделе 5.3.

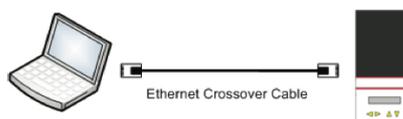


Рис. 30. Ethernet / Ethernet кросс-овер соединение

4.3.3.2 Ethernet / RS-232

Другой способ прямого соединения ПК с устройством Morningstar – при помощи адаптера Ethernet / RS-232 (с поддержкой MODBUS). Несмотря на то, что ПК и устройство соединяются кабелем, с точки зрения типа соединения это будет также дистанционное соединение, так как потребуются использование IP-адресов.

 **Примечание:** при подключении устройства Morningstar с портом RJ-11 потребуется адаптер Morningstar MSC.

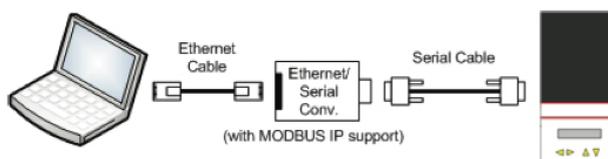


Рис. 31. Соединение Ethernet / RS-232

4.3.3.3 LAN / WAN / Internet

Назначение IP-адреса позволяет подключить устройство в сеть LAN, WAN или интернет.

На рис. 32 ПК и контроллер имеют уникальные IP-адреса. ПК может опрашивать контроллер по локальной сети, используя его IP-адрес. Подобным же образом происходит коммуникация и через сеть интернет (рис. 33).

Те контроллеры, которые не имеют Ethernet-порт, могут быть подключены к сети при помощи адаптера Ethernet / RS-232 и (при необходимости) адаптер MeterBus (Morningstar MSC).

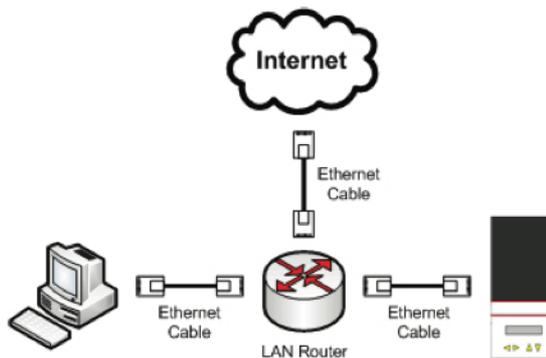


Рис. 32. Соединение по локальной сети LAN

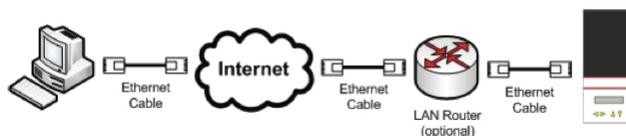


Рис. 33. Соединение по сети Интернет

4.3.4 Несколько устройств в сети EIA-485

Сеть EIA-485 может быть установлена как локально, так и удаленно. При соответствующей настройке контроллер Morningstar TS-MPPT-60-150V станет RTU-мастер-устройством, осуществляющим перенаправление MODBUS-данных по сети EIA-485. Тем самым любое устройство в данной сети будет доступно для опроса. Большинство адаптеров Ethernet / RS-232 также могут являться подобными мастер-устройствами (см. раздел 2.2.10). Такая конфигурация сети позволяет осуществлять запись данных, программирование специальных настроек, а также управление всеми устройствами в сети EIA-485 (пример сети EIA-485 на рис. 34).

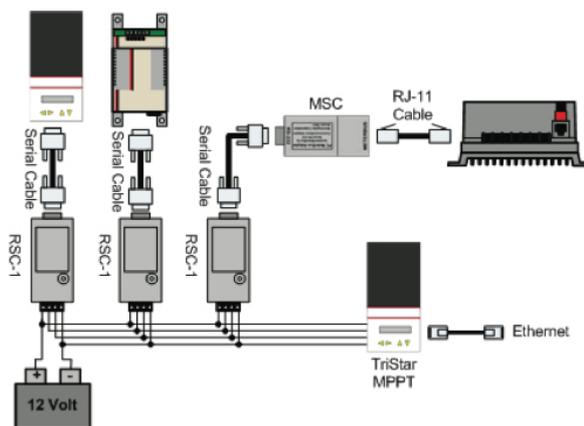


Рис. 34. Удаленная сеть EIA-485 с TS-MPPT-60 в качестве мастер-устройства

4.3.5 Несколько устройств в сети LAN / WAN / Internet

Несколько устройств могут обмениваться данными точно также, как и одно устройство обменивается данными с ПК. Несколько устройств могут быть подключены к LAN-роутеру или напрямую к Интернету. Каждое устройство (или адаптер Ethernet / RS-232) будет иметь свой IP-адрес, позволяя опрос через сеть.

На рис. 35 показаны адаптеры с одним или несколькими портами. С их помощью происходит подключение устройства к сети.

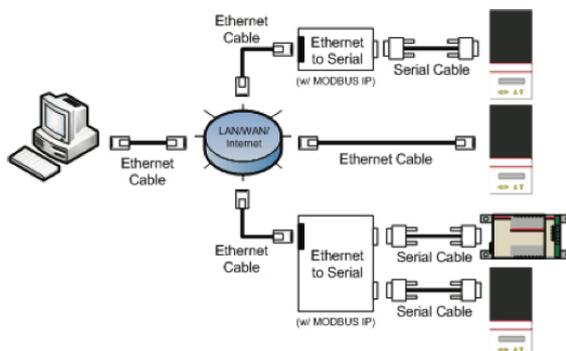


Рис. 35. Несколько устройств в сети LAN / WAN / Internet с адаптерами Ethernet / RS-232

5.0 Программное обеспечение Morningstar MSView

5.1 Обзор

С помощью программного обеспечения Morningstar MSView можно настраивать оборудование Morningstar, обновлять “прошивки”, а также получать текущие параметры работы в режиме реального времени. Программное обеспечение Morningstar MSView имеет в своей основе открытый протокол MODBUS, описанный выше в разделе 1.1.2. Это означает, что любое устройство, работающее по данному протоколу может быть использовано для получения данных от оборудования Morningstar? но несмотря на это, использование программного обеспечения Morningstar MSView настоятельно рекомендовано.

Программное обеспечение Morningstar MSView можно скачать бесплатно с официального сайта www.morningstarcorp.com в разделе Library / Tech Support.



Примечание: программное обеспечение Morningstar MSView работает только с компьютерами Windows.

Минимальные требования к PC:

- Intel® 486 or Pentium® процессор (или эквивалент)
- Microsoft® Windows 95, 98, 2000, Windows XP Professional or Home Edition, Vista
- 32MB of RAM (64MB рекомендуется)
- CD-ROM drive (в случае установки с CD)
- Интернет-соединение и браузер (если устанавливается с сайта)
- Программа занимает 1.5 Mb на диске



Примечание: Для того, чтобы оборудование могло быть запрограммировано через программное обеспечение MSView, необходимо активировать соответствующий DIP-переключатель на самом оборудовании (см. Таб. 2 в конце данного раздела).

5.2 Установка

5.2.1 Установка с CD

Вставьте диск и ждите появления установочной программы. Установку можно начать вручную с помощью файла setup.exe. Далее следуйте инструкциям на экране.



Внимание: Программное обеспечение на CD может быть не самым последним. Рекомендуется скачать обновление с сайта.

5.2.2 Установка с сайта

Перед установкой необходимо скачать соответствующий файл и распаковать его. Рекомендуемая программа для распаковки архива – WinZip, пробная версия которой доступна на сайте www.winzip.com
Программа, скачанная с сайта не требует обновления.

5.3 Установка соединения

Программное обеспечение Morningstar MSView часто обновляется, поэтому конкретные шаги по установке соединений с тем или иным оборудованием Morningstar в данном руководстве не описаны. Для помощи можно обратиться к файлу Help.

5.3.1 Локальные (серийные) установки

Локальным соединением называются следующие соединения:

- Соединение Serial–Serial
- Соединение USB–Serial
- Соединение Serial–RJ-11 (адаптер PC Meterbus)
- Соединение USB–RJ-11 (адаптер USB-Serial или адаптер PC Meterbus)

USB

При использовании соединения через USB потребуется дополнительное программное обеспечение, которое, как правило, поставляется с соответствующим USB-адаптером. С помощью такого программного обеспечения создается так называемый виртуальный COM-порт.

После создания виртуального COM-порта вам вероятно нужно понять, какой номер имеет тот порт, который будет использован для соединения. Зайдите в *My Computer* и нажмите слева на *View System Information*. Нажмите на плашку *Hardware* и затем нажмите на *Device Manager*. После этого будет виден перечень оборудования, которое подключено к данному PC. Нужный COM-порт можно найти в перечне

портов. Обычно название драйвера будет видно с соответствующим портом в скобках. Примечание: если номер порта больше 30, подсоедините оборудование к другому порту USB и проверьте номер порта снова.

5.3.2 Удаленное (TCP) соединение

Удаленным соединением называются следующие соединения:

- Соединение Ethernet–Serial (через direct / LAN / WAN / Internet)
- Соединение Ethernet (через direct / LAN / WAN / Internet)
- Соединение через сотовый модем с MODBUS IP функционалом

5.3.3 Соединение

При успешно установленном соединении напротив значка оборудования в программе MSView будет зеленая точка. Также высвечиваются имя и серийный номер подключенного оборудования.

5.4 Создание нового экрана

Программное обеспечение Morningstar MSView часто обновляется, поэтому конкретные шаги по нового экрана в данном руководстве не описаны. Для помощи можно обратиться к файлу Help.

5.5 Установочные помощники (Setup Wizards)

В программе MSView есть несколько помощников, которые упрощают процесс настройки оборудования. В данный момент разработаны 6 помощников:

- Relay Driver Wizard
- Sun-Saver Duo Setup Wizard
- SunSaver MPPT Setup Wizard
- TriStar DIP Switch Wizard
- TriStar Setup Wizard
- TriStar MPPT Setup Wizard

Все помощники вызываются через меню **Tools**

5.5.1 Relay Driver Wizard

Каждому из 4 каналов RD1 присваивается функция которая управляет открытием или закрытием контакта в зависимости от установленного критерия. Помощник Relay Driver Wizard позволяет настраивать эти функции RD1

- Disabled – отключает функцию реле канала, позволяя измерять напряжение по данному каналу
- Threshold – включает или выключает канал в соответствии с заданным высоким или низким порогом
- Alarm/Fault – отслеживает сигналы ошибок или предупреждений, которые поступают от подключенного устройства Morningstar, и включает/выключает канал при поступлении соответствующего сигнала (каждый канал может следить только за одним устройством)
- GenStart – данная функция позволяет настроить до трех каналов одновременно для управления генератором. См. руководство по генератору, где должны быть описаны сигналы и периоды включения и выключения
- MeterBus Slave – данная функция позволяет управлять RD-1 напрямую
- MODBUS Slave – данная функция позволяет управлять RD-1 напрямую через серийный порт или с помощью устройства MODBUS

Более подробно данный функционал описан в файле *Help MSview*.

5.5.2 Sun-Saver Duo Setup Wizard

С помощью программного обеспечения Morningstar MSView можно запрограммировать пользовательские настройки для контроллера SunSaver-Duo. Данный помощник позволяет осуществить настройку контроллера шаг за шагом. После запуска помощника прочитайте предупреждение и нажмите ОК.



Примечание: Перед программированием установите микропереключатель DIP-4 в положение ON, в противном случае контроллер войдет в состояние ошибки.

После запуска помощника можно увидеть таблицу с возможными пользовательскими настройками, а также несколько кнопок для чтения или записи настроек в файл, изменения настроек и создания пользовательского профиля. В следующем экране можно задать 2 сета настроек для АКБ-1. Микропереключатель DIP-1 используется для переключения между этими двумя сетями настроек. Нажмите на кнопку Next для перехода к настройкам АКБ-2. Микропереключатель DIP-2 используется для переключения между сетями настроек АКБ-2.

Настройки приоритета заряда, настройки температурной компенсации, настройки адресов MeterBus/MODBUS являются общими для всех сетевых настроек. Микропереключатель DIP-3 используется для переключения между сетями настроек приоритета заряда.

Более подробно данный функционал описан в файле Help MSview.

5.5.3 SunSaver MPPT Setup Wizard

С помощью программного обеспечения Morningstar MSView можно запрограммировать пользовательские настройки для контроллера SunSaver-MPPT. Помощник позволяет осуществить настройку контроллера шаг за шагом. После запуска помощника прочитайте предупреждение и нажмите ОК.



Примечание: Перед программированием установите микропереключатель DIP-1 в положение ON, в противном случае контроллер войдет в состояние ошибки. DIP-4 должен также стоять в положении ON, что позволяет осуществлять обмен данными по протоколу MODBUS.

После запуска помощника вы сможете настроить 2 сета настроек заряда АКБ: Сет 1 с вставленной перемычкой выбора типа АКБ и Сет 2 без перемычки. Помощник также позволяет изменять общие настройки, а также напряжения, при которых меняется светодиодная индикация.

Более подробно данный функционал описан в файле Help MSview.

5.5.4 TriStar DIP Switch Wizard

Контроллер Morningstar TriStar имеет 8 микропереключателей DIP, которые должны быть корректно настроены для нормальной работы устройства. Помощник TriStar DIP Switch Wizard позволяет шаг за шагом определить, каким образом должны быть выставлены микропереключатели. Помощник будет запрашивать у пользователя желаемые параметры работы контроллера и показывать в графическом виде установку микропереключателей. Несмотря на это, помощник не может физически сделать переключения, это должен будет сделать сам пользователь в соответствии с подсказкой помощника.



Внимание: Перед переключением DIP-переключателей необходимо отключить контроллер от питания. в противном случае контроллер войдет в состояние ошибки.

Более подробно данный функционал описан в файле Help MSview.

5.5.5 TriStar Setup Wizard

С помощью данного помощника можно запрограммировать пользовательские настройки для контроллера TriStar. Данный помощник позволяет осуществить настройку контроллера шаг за шагом. После запуска помощника прочитайте предупреждение и нажмите ОК.



Примечание: Используйте TriStar DIP Switch Wizard для выбора напряжения АКБ (или обратитесь к инструкции по эксплуатации). Перед переключением DIP-переключателей необходимо отключить контроллер от питания. в противном случае контроллер войдет в состояние ошибки.

В зависимости от того, в каком режиме будет использоваться контроллер TriStar, помощник будет показывать настройки для этого режима. Каждый из режимов (Заряд АКБ, Контроль Нагрузки, Контроль Освещения, Отвод Нагрузки) настраивается отдельно.

Режим заряда АКБ от солнечных панелей позволяет настроить следующие параметры: ШИМ-точки напряжений (PWM), температурная компенсация, отключение по высокому напряжению АКБ, параметры выравнивающего заряда, переходы светодиодной индикации, коммуникационный адрес.

Режим контроля нагрузки: отключение по низкому напряжению АКБ, отключение по высокому напряжению АКБ и переходы светодиодной индикации.

Режим отвода нагрузки: ШИМ-точки напряжений (PWM), отключение по высокому напряжению АКБ, параметры поддерживающего заряда (Float), параметры выравнивающего заряда, переходы, светодиодной индикации, коммуникационный адрес.

Контроль освещения: таймеры нагрузки, определение времени заката/рассвета, переходы, светодиодной индикации,



Внимание: Все параметры вводятся для номинального напряжения 12 В постоянного тока. Если используется номинал 24 или 48 вольт, то после программирования используются микропереключатели DIP-2 и DIP-3 для установки нужного напряжения, все настройки соответственно умножаются на 2 или на 4.

Более подробно данный функционал описан в файле Help MSview.

5.5.6 TriStar MPPT Setup Wizard

С помощью данного помощника можно запрограммировать пользовательские настройки для контроллера TriStar-MPPT. Данный помощник позволяет осуществить настройку контроллера шаг за шагом. После запуска помощника прочитайте предупреждение и нажмите ОК.

Во процессе настройки с помощью данного помощника пользователь устанавливает следующие параметры: напряжения абсорбции, поддержки (float), выравнивания (equalization), а также соответствующие параметры температурной компенсации. Контроллер TriStar-MPPT имеет встроенный журнал работы, который также можно настроить: пользователь может выбрать, какие параметры будут записываться во внутреннюю память контроллера. Следующая настройка – это коммуникационные параметры для

соединений по RS-232 и по Ethernet. Наконец, помощник позволяет настраивать 4 возможных параметра оповещений (подробнее в разделе 8.0). Более подробно данный функционал описан в файле Help MSView.

Позиции DIP-переключателей для пользовательских настроек

Устройство	Положение DIP-переключателей
SunSaver Duo	DIP-4 ON (вверх)
SunSaverMPPT	DIP-4 ON (вверх)
TriStar*	DIP-4,5,6 ON (вверх)
TriStarMPPT*	DIP-4,5,6 ON (вверх)
SureSine (инвертор)	DIP-4 ON (вверх)

Таблица 3. Позиции DIP-переключателей для осуществления пользовательских настроек

* **Примечание:** Адреса MeterBus и MODBUS обновляются ПОСТОЯННО, независимо от положений микропереключателей DIP. Например, если пользовательские настройки выбраны и записываются в контроллер через программное обеспечение MSView без установки DIP-4,5,6 в положение ON, то обновятся только адреса MeterBus и MODBUS, но настройки записаны не будут.

6.0 MSLoad

6.1 Обзор

Время от времени компания Morningstar выпускает обновление внутренней прошивки своих устройств. Эти обновления исправляют, улучшают или добавляют какой-либо внутренний функционал устройства. Обновления всегда бесплатны и доступны на сайте <http://www.morningstarcorp.com>

Программное обеспечение, необходимое для обновления внутреннего программного обеспечения, называется MSLoad. Обновления осуществляются либо путем соединения PC и устройства по порту MeterBus RJ-11 (необходим адаптер MSC), либо через серийный порт RS-232.

6.2 Запись прошивки в устройство через соединение RS-232 (DB-9)

Программное обеспечение Morningstar MSLoad и соответствующие файлы прошивки можно бесплатно скачать с сайта <http://www.morningstarcorp.com>. После скачивания сохраните файлы на рабочем столе.



Внимание! После записи внутренней прошивки пользовательские настройки могут быть стерты. Рекомендуется сохранить пользовательские настройки в файл.

Перед обновлением прошивки необходимо обесточить устройство, и произвести следующие действия:

- Соединить устройство Morningstar с компьютером PC по RS-232 или через USB-порт (с соответствующим USB-адаптером)
- Распаковать и установить на PC программное обеспечение MSLoad
- Найти сохраненный ранее файл прошивки (на рабочем столе PC)
- Назначить коммуникационный порт на PC, к которому подключено устройство Morningstar (если используется UDB-адаптер, то более подробно см. раздел 5.3)



Примечание. Обновление прошивки осуществляется только через соединение RS-232. Ethernet и EIA-485 соединения не могут быть использованы для этой цели.

- Подключить питание к устройству Morningstar
- Подождите 1-2 минуты, пока загрузится внутреннее программное обеспечение



Внимание! Некоторые устройства, такие, как Morningstar TriStar-MPPT, имеют 2 микропроцессора и потребуют прошивку для каждого. В этом случае файлы прошивки будут обозначены как "А" и "В".

Вышеописанная процедура обновления прошивки подразумевает, что устройство Morningstar имеет встроенный порт RS-232 (DB-9).

6.3 Запись прошивки в устройство без соединения RS-232 (DB-9)

Некоторые устройства Morningstar не имеют встроенного порта RS-232, но несмотря на это их внутренняя прошивка может быть обновлена. Для контроллеров и инвертора, которые имеют встроенный порт MeterBus RJ-11, потребуется адаптер MSC (подробнее в разделе 2.1.1). Данный адаптер соединяет порт RJ-11 контроллера или инвертора с серийным портом компьютера или адаптера MSC.

Некоторые устройства Morningstar имеют встроенный порт RJ-11, но не могут быть обновлены напрямую. Например, дисплей TriStar Meter 2 (TS-M2), должен быть подключен к контроллеру TriStar и будет обновляться через контроллер TriStar или TriStar-MPPT.

При обновлении устройства без соединения RS-232 оно подключается к “материнскому” устройству через соединение RJ-11. “Материнское” устройство в свою очередь подключается к PC через соединение RS-232, далее процесс обновление происходит так же, как описано выше.

Если у вас возникают трудности при обновлении внутренней прошивки устройства, обратитесь к технической поддержке Morningstar или ознакомьтесь со страницей Tech Support на сайте Morningstar.

7.0 Хостинг сайта устройства через HTTP

7.1 Обзор

Устройства Morningstar, которые имеют встроенный порт Ethernet, имеют встроенный функционал сайта (веб-интерфейс), на котором будут показываться следующие данные:

- Текущие данные по работе устройства в реальном времени
- Журнал данных за определенный прошедший период

Также с помощью данного функционала имеется возможность осуществлять дистанционную настройку устройства.

Для того, чтобы получить доступ к контроллеру, откройте интернет-браузер и впишите в строку `http:// IP-адрес устройства, присвоенный ему по умолчанию`. Для TriStar-MPPT по умолчанию IP-адрес **192.168.1.253**

Изменение макета (вида) встроенного веб-интерфейса не предусмотрено. На каждой странице веб-интерфейса доступен только один вид данных (просмотр одновременно несколько видов данных невозможен).

7.2 Информация по порту

Те контроллеры, которые имеют встроенный функционал веб-интерфейса, используют для обмена данными стандартный HTTP-порт 80. В дополнении к этому для обмена данными по MODBUS TCP используется порт 502.

Для дистанционного доступа к контроллеру он должен быть подключен к роутеру, который осуществляет перенаправление порта (Port Forwarding). Port forwarding дает команду роутеру перенаправлять весь входящий интернет трафик на какой-либо порт компьютера или другого устройства в локальной сети. В нашем случае мы хотим весь трафик, направленный на порт 502 быть перенаправленным на контроллер Morningstar.

Как вариант, можно использовать порт 80 контроллера. в результате чего появится возможность получения доступа к внутреннему сайту контроллера извне по интернету.

Есть множество роутеров разных производителей. Следующий веб-сайт содержит исчерпывающую информацию по теме перенаправления портов, а также имеет список подходящих роутеров:

<http://www.portforward.com>

8.0 Оповещения по электронной почте / SNMP

8.1 Обзор

Контроллеры Morningstar, которые оснащены портом Ethernet, могут отсылать оповещения по электронной почте, SMS или SNMP. Такие оповещения могут генерироваться в следующих случаях:

- Появление ошибок в результате самодиагностики (например, неисправность температурного датчика)
- Появление сигнала тревоги в результате самодиагностики (например, превышение лимита по току)
- Возникновение определенного пользователем события (например, напряжение АКБ меньше заданный порога; ток нагрузки больше заданного порога)

Такого рода события (пороги) определяются пользователем через программное обеспечение MSView или через доступ к установочным параметрам через веб-интерфейс. Максимальное количество событий (оповещений), настроенных для одного контроллера составляет 4.

8.2 Оповещения по электронной почте

Оповещения по электронной почте возможны только для контроллеров, которые оснащены портом Ethernet. Настройка оповещений и установка условий, при которых посылается электронное письмо делается через программное обеспечение MSView или через доступ к установочным параметрам через веб-интерфейс.

Для настройки e-mail сообщений вам будет необходимо ввести адрес SMTP-сервера и логин/пароль.



Примечание: webmail (Google, Yahoo и т. п.) в качестве SMTP-сервера не поддерживается.

Далее необходимо ввести электронный адрес получателя, после чего перейти к заданию событий-триггеров для отсылки электронного письма.

Пример. Оснащенный портом Ethernet контроллер TriStar-MPPT соединен с тремя другими контроллерами Morningstar по сети EIA-485, плюс еще с двумя программно-логическими устройствами по протоколу MODBUS. Контроллер TriStar-MPPT может быть запрограммирован на слежение по протоколу MODBUS за всеми 5 устройствами. При возникновении определенных условий (прохождение заданного порога MODBUS-переменной) контроллер TriStar отошлет на заданный адрес сообщение по электронной почте (или по SMS/ SNMP).

8.3 SMS-оповещения

Отправка текстовых сообщений SMS возможны только для контроллеров, которые оснащены портом Ethernet. Настройка оповещений по SMS и определение условий, при которых посылается SMS, осуществляется через программное обеспечение MSView или через доступ к установочным параметрам через веб-интерфейс.

Для настройки SMS сообщений вам будет необходимо ввести адрес SMTP-сервера и логин/пароль.



Примечание: webmail (Google, Yahoo и т. п.) в качестве SMTP-сервера не поддерживается.

В данном случае в поле получателя вместо адреса электронной почты вводится номер сотового телефона, на который должно быть отправлено

текстовое сообщение (например, +79991112233 @ vtext.com). В результате этого будет послано электронное письмо сотовому оператору, которое должно быть затем обработано и послано как SMS-сообщение.

Обратитесь к своему сотовому оператору для предоставления данной услуги.

8.4 SNMP-оповещения

Асинхронные SNMP-сообщения конфигурируются также, как и электронные сообщения и SMS. Получатель SNMP-сообщения задается либо через настройки на веб-интерфейсе, либо через программное обеспечение Morningstar MSView.

При возникновении заданных условий (ошибка, сигнал тревоги или определенное событие) контроллер отправляет получателю SNMP-сообщение, оповещая о произошедшем событии.

Также, как в случае с email и SMS, контроллер может посылать сообщения в случае события, возникших на других MODBUS-устройствах, которые находятся с ним в одной сети EIA-485.

9.0 Запись данных

9.1 Обзор

Функционал записи данных используется для сбора информации по работе системы и последующего ее просмотра. Несколько устройств Morningstar оснащены функцией записи простейших данных во внутреннюю память (для более подробной обратитесь к документации по устройству, которое оснащено такой функцией).

Для расширенных настроек записи данных (например, какие данные необходимо записывать, а какие нет, с какими интервалами и т.п.) необходимо использовать программное обеспечение Morningstar MSView, специально созданное программное обеспечение на основе MODBUS, или какое-либо совместимое программное обеспечение для сбора и записи данных сторонних производителей.

9.2 MSView

С помощью программного обеспечения Morningstar MSView существует возможность широкой настройки параметров записи данных для любых существующих в системе переменных. Интервал записи также может быть изменен пользователем до 1 записи в секунду (частота 1 Гц).

Запись осуществляется в файл формата .csv, который может быть прочитан в большинстве компьютерных программ, например Excel.

Если используется устройство Morningstar, которое производит запись данных во внутреннюю память, то при каждом подключении MSView данные будут скачаны на PC.

9.3 MODBUS

Контроллеры Morningstar могут осуществлять обмен данными с устройствами сторонних производителей, такими, как PC или ПЛС по протоколу MODBUS. Таким образом пользователь имеет возможность написать собственную программу для сбора и записи данных с устройств Morningstar. Спецификации MODBUS для устройств Morningstar, которые могут обмениваться данными с устройствами сторонних производителей, даны на сайте компании Morningstar. Эти спецификации охватывают общее описание протокола MODBUS, поддерживаемые функции и локализации записываемых данных для каждого устройства Morningstar.

9.4 Сервис сбора данных

Некоторые компании предоставляют услуги записи данных по работе систем альтернативной энергетики. В этом случае сбор данных с устройств Morningstar может осуществляться с такой службой .

10.0 Сетевая безопасность

Общие положения

Устройства Morningstar не имеют никакой встроенной защиты данных. Пользователь несет ответственность за безопасность и должен принять необходимые меры с помощью настроек сетевой безопасности. Для обмена данными с устройствами Morningstar не предусмотрено никаких паролей. Если вы используете интернет для обмена данными с устройством Morningstar, то настоятельно рекомендуется Брандмауэр для защиты от несанкционированного доступа.

Базовые принципы сетевой безопасности

Если устройство Morningstar подключено к интернету, то рекомендуется использование Брандмауэра и роутера. Роутер типа LinkSys является недорогой мерой относительной безопасности при выходе в интернет (при условии правильной настройки).

Контроллеры Morningstar, имеющие Ethernet порт, оснащены микропереключателем Ethernet-безопасности (DIP-8 на TSMPPT60), который открывает или закрывает доступ к пользовательским настройкам извне через порт Ethernet. Однако это не является полноценной мерой безопасности. Данная функция только предотвращает нежелательные изменения в настройках, но никак не повышает сетевую безопасность. Настоятельно не рекомендуется подключение устройств Morningstar к незащищенным компьютерным сетям.



Примечание. Микропереключатель DIP-8 закрывает доступ к пользовательским настройкам только по порту Ethernet. Пользовательские настройки остаются открытыми для доступа по RS-232 и EIA-485.



Внимание! Риск взлома: микропереключатель Ethernet-безопасности не является заменой мерам по сетевой безопасности.



Внимание! Риск взлома: микропереключатель Ethernet-безопасности не блокирует команды, которые могут быть посланы по сети EIA-485

Системы, требующие повышенной безопасности

В ситуациях, когда требуется повышенная безопасность, необходимо использовать более защищенные роутеры или другое оборудование с повышенной степенью защиты. Например, беспроводная передача данных гораздо более уязвима для взлома. Для повышения безопасности передачи данных рекомендуется использовать шифрование и Брандмауэр.

Например, при использовании передачи данных по сотовой связи можно порекомендовать использование следующего оборудования, которое относится к категории промышленного и обладает надлежащей степенью защиты.



Рис. 36 Семейство сотовых модемов Digi TransPort

11.0 Устранение неисправностей и прочие вопросы

Неисправности, связанные с обменом данными по серийному порту

Если у вас возникли проблемы при использовании соединения по RS-232–RS-232 или RS-232–RJ-11:

- Убедитесь что устройство получает питание от АКБ или источника постоянного тока. Устройство не может работать без питания.
- Убедитесь, что серийный кабель не является нулевым модемным или кроссовер-кабелем.
- Убедитесь в том, что другие программы не обращаются к тому же серийному порту.
- Проверьте настройки COM-порта (см. раздел 5.3.3)
- Если используется соединение Ethernet, отсоедините Ethernet-кабель.
- Проверьте серийный кабель с помощью тестера. Контакты Pin-1↔Pin-1, Pin-2↔Pin-2 и т.п. должны прозваниваться.
- Перезагрузите компьютер, попробуйте подключить устройство вновь.
- Попробуйте с другим компьютером.

Питание серийного порта при использовании устройств сторонних производителей

Встроенные серийные порты DB-9 на устройствах Morningstar являются опто-изолированными. Это означает, что порт должен получать питание от независимого источника через серийное соединение.

Серийный порт компьютера должен быть оснащен питанием на соответствующих пинах (разъемах), но прочие адаптеры и конверторы могут не иметь питания.

При выборе оборудования, которые вы собираетесь подключить к порту RS-232, вы должны представлять, как должно подаваться питание. Ниже представлен рисунок “распиновки” разъемов встроенного порта на устройстве Morningstar:

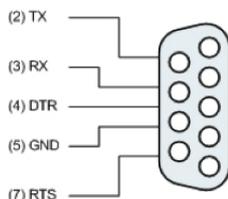


Рис. 37. “Распиновка” серийного порта DB-9 на устройстве Morningstar

Питание должно подаваться следующим образом:

+ на DTR и/или RTS

– на RTS и/или RX

Оборудование, подключаемое к устройству Morningstar, может быть модифицировано (также можно изменить кабель RS-232, но это, как правило, намного сложнее) с тем, чтобы питание подавалось корректно на надлежащие разъемы. Следует заметить, что некоторое оборудование не предусматривает “–” (минусовой контакт) ни на каком разъеме. Такое оборудование не будет совместимо с портом RS-232 устройства Morningstar.



Примечание. Разъемы 4 и 6, а также разъемы 7 и 8 порта RS-232 контроллера TriStar-MPPT соединены между собой.

Проблемы с соединениями USB-Serial

Прочтите раздел 5.3, самая распространенная проблема с данными соединением – это использование виртуального COM-порта.

Если проблема остается:

Нам известно о том, что некоторые USB-COM адаптеры несовместимы с устройствами Morningstar. Наиболее вероятная причина – недостаточная сила тока питания. Если проблема в этом, то решением может быть только приобретение другого адаптера с надлежащей силой тока питания. Пример адаптера, который работает с устройствами Morningstar: Tripp Lite U209-000-R (описан в разделе 2.2.8)



Примечание. В продаже существуют усилители сигнала для соединений по RS-232, которые усиливают напряжение сигнала в соответствии со спецификацией порта RS-232.

Необходимо отметить, что на обмен данными через порт RS-232 также может влиять количество оборудования, которое в этот момент подключено к USB-портам компьютера. Чем больше подключено устройств по USB, особенно в случае с использованием USB-хабов, тем более вероятна временная задержка на шине USB. Протокол MODBUS, который используется при обмене данными через соединение RS-232, зависит от временного лага и при большом временном лаге обмен данными может не происходить. В этом случае отключите прочие устройства от USB-портов и попробуйте соединение снова.

Ограничения в длине коммуникационных кабелей

Таблица ниже описывает максимальные длины коммуникационных кабелей между двумя устройствами при использовании тех или иных интерфейсов. Различные протоколы имеют различные требования к временному лагу, также множество других факторов могут влиять на обмен данными, поэтому данная таблица может служить лишь общим указанием. В целом, чем короче дистанция между двумя соединяемыми устройствами, тем лучше.

Интерфейс	Максимальная дистанция
RJ-11 MeterBus	30 м
RS-232	15 м
RS-485	1,2 км
USB	5 м
RJ-45 Ethernet	100 м

Таблица 4. Максимальная дистанция при различных интерфейсах

Светодиодная индикация сети Morningstar (MeterHub)

Светодиодная индикация хаба MeterHub:

LED	Индикация	
	Горит (зеленый)	Не горит
Port B	Питание на хабе есть, соединение установлено	Нет питания
Port 1–4	Питание на порте есть, соединение установлено	Нет подключенных устройств / подключенное устройство не имеет питания / ошибка или неисправность кабеля

Таблица 5. Светодиодная индикация сети Morningstar (MeterHub)

Если светодиод не горит: см. таб. 2 (устройства, которые подают питание)

Светодиодная индикация MSC:

LED	Индикация	Примечания
Не горит	Нет питания или обратная полярность	Проверьте питание или полярность
Зеленый	Питание есть, нет обмена данными	Соединение есть, в ждущем режиме
Переменно Зел / Крас	Идет обмен данными	Сеть в порядке
Оранжевый	Ошибка сети	Выключите и включите снова

Таблица 6. Светодиодная индикация сети Morningstar (MSC)

Светодиодная индикация RSC-1:

LED	Индикация	Примечания
Не горит	Нет питания или обратная полярность	Проверьте питание или полярность
Зеленый	Питание есть, нет обмена данными	Соединение есть, в ждущем режиме
Переменно Зел / Крас	Идет обмен данными	Сеть в порядке
Оранжевый	Перепутаны линии А и В	Проверьте кабели

Таблица 7. Светодиодная индикация сети Morningstar (RSC-1)

Светодиод порта Ethernet:

Состояние	Зеленый светодиод	Желтый светодиод
Соединение по сети есть	Горит	Не горит
Активность сети	Горит	Мигает
Ошибка	Не горит	Горит

Таблица 8. Светодиодная индикация порта Ethernet

Использование Ethernet-Serial MODBUS-конвертеров MOXA MGate

При использовании Ethernet-Serial MODBUS-конвертера MOXA MGate с устройством Morningstar (не TS-MPPT*) необходимо произвести небольшую модификацию:

- Разъемы 4 (DTS) и 6 (DSR) должны быть соединены между собой.
- Разъемы 4 (DTS) и 6 (DSR) должны быть соединены между собой.
- В менеджере конфигурации MOXA необходимо включить Flow Control DTR/DSR

* Использование контроллера Morningstar TS-MPPT с Ethernet-Serial MODBUS-конвертером MOXA MGate не предусматривает никаких модификаций.

Данная модификация осуществляется путем вскрытия корпуса Ethernet-Serial MODBUS-конвертера MOXA MGate и перепайки соединений. В качестве альтернативы можно переделать серийный кабель.

Корректное соединение разъемов:

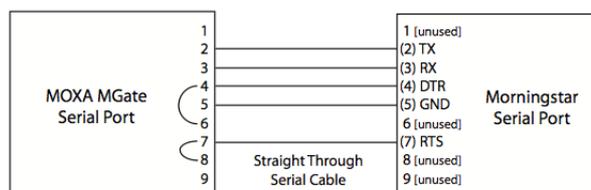


Рис. 38. Соединения разъемов MOXA MGate

Замечания по соединению EIA-485

- Контроллеры с EIA-485 портом будут работать в качестве моста для всех данных MODBUS TCP, которые поступают от порта Ethernet на сеть EIA-485.
- Для отсылки e-mail, SMS и SNMP по внешним триггерам в контроллере должна быть включена мостовая схема.
- При включенной мостовой схеме порт RS-232 (DB-9) на контроллере использоваться не может. Порты EIA-485 и RS-232 используют один и тот же чип, поэтому будут возникать коммуникационные ошибки.
- Включение мостовой схемы позволяет контроллеру работать в качестве 485-мастера.

Совместимость с TrendNet TE100-S5 Ethernet-концентратором

Ethernet-интерфейс TS-MPPT-60 будет совместим с TE100-S5 Ethernet-концентратором только после модификации. В концентраторе TrendNet разъемы Tx+ и Tx– с их соответствующими разъемами Rx+ и Rx– поменяны местами. Это не проблема для компьютеров, так как большинство компьютеров поддерживают автоматическое определение полярности.

Ethernet-чип TriStar-MPPT не поддерживает автоматическое определение полярности, поэтому если вы хотите использовать TriStar-MPPT с данным оборудованием, необходима модификация.

Один конец Ethernet-кабеля должен иметь следующую конфигурацию:

T-568B

Разъем	Цвет	Название
1	Оранж. в полоску	Tx+
2	Оранж.	Tx–
3	Зеленый в полоску	Rx+
4	Синий	
5	Синий в полоску	
6	Зеленый	Rx–
7	Корич. в полоску	
8	Коричневый	

Противоположный конец Ethernet-кабеля должен иметь следующую конфигурацию:

T-568B

Разъем	Цвет	Название
1	Оранж.	Tx–
2	Оранж. в полоску	Tx+
3	Зеленый	Rx–
4	Синий	
5	Синий в полоску	
6	Зеленый в полоску	Rx+

7	Корич. в полосу	
8	Коричневый	



Примечание. Такая модификация необходима при использовании TriStar-MPPT с любым концентратором, имеющим кросс-соединения линий Tx+/- и Rx +/-.

Приложение I. Сетевая настройка TriStar-MPPT

I. Введение

Некоторые модели контроллеров TriStar-MPPT оснащены портом Ethernet и имеют встроенный функционал веб-интерфейса.

II. Подключение к локальной сети

Данный раздел рассматривает вопросы подключения контроллера TriStar-MPPT к локальной сети дома или офиса.

Начало работы

Контроллер TriStar-MPPT спроектирован с тем, чтобы его можно было легко подключить к локальной сети через DHCP. Протокол DHCP позволяет присваивать любому устройству в локальной сети имя и соответственным образом конфигурировать его для работы в этой сети. Подавляющее большинство роутеров имеют поддержку DHCP, которая включена по умолчанию. Контроллер TriStar также поддерживает протокол DHCP, который также включен в нем по умолчанию. При подключении контроллера к локальной сети его обнаружение происходит автоматически.

Как определить, есть ли поддержка DHCP в моей локальной сети?

Если в вашей сети есть роутер, то скорее всего есть и поддержка DHCP. Чтобы убедиться, можно зайти в настройки компьютера и проверить сетевые настройки.

Windows:

Нажмите на кнопку Старт

Выберите программу Run...

Напечатайте в строке команду cmd и нажмите Ok

Напечатайте **ipconfig /all**, затем нажмите Enter (пробел между g и /)

То, что вы получите, будет выглядеть так, как ниже:

```
Windows IP Configuration

Host Name . . . . . : tristar
Primary Dns Suffix . . . . . : 
Node Type . . . . . : Unknown
IP Routing Enabled. . . . . : No
WINS Proxy Enabled. . . . . : No
DNS Suffix Search List. . . . . :

Ethernet adapter Local Area Connection:

Connection-specific DNS Suffix . . . : Broadcom NetXtreme 57xx Gigabit Controller
Description . . . . . : 
Physical Address . . . . . : 
Dhcp Enabled. . . . . : Yes
Autoconfiguration Enabled . . . . . : Yes
IP Address. . . . . : 192.168.1.106
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
Default Gateway . . . . . : 192.168.1.1
DHCP Server . . . . . : 192.168.1.1
DNS Servers . . . . . : 192.168.1.99
                          151.196.0.38
Lease Obtained. . . . . : 05 Aug 2009 09:12 AM
Lease Expires . . . . . : 10 Aug 2009 09:12 AM
```

Рис. 1. Конфигурация сети в Windows

Стрелка показывает на настройку DHCP (Enabled – значит включено). Если это так, то вы можете перейти к **Шагу 1** ниже для дальнейшей настройки. Если напротив DHCP стоит Disabled (отключено), то вам необходимо сначала настроить TriStar-MPPT для работы в сети, прежде чем продолжить. Сетевая настройка вручную описана в Приложении А: Ручная настройка сети.

Mac:

Нажмите на яблоко в левом верхнем углу

Выберите System Preferences (Системные настройки)

Нажмите Network (Сеть) в разделе Network & Internet

Выберите сетевой адаптер для того, чтобы просмотреть его настройки. Если DHCP не поддерживается, то вам необходимо сначала настроить TriStar-MPPT для работы в сети, прежде чем продолжить. Сетевая настройка вручную описана в Приложении А: Ручная настройка сети.

Моя локальная сеть не имеет поддержки DHCP, но тем не менее TriStar-MPPT подключился, как это возможно?

В течение некоторого времени контроллер TriStar-MPPT будет производить поиск сервера DHCP. Если сервер не найдется, то TriStar-MPPT включит настройки по умолчанию (данные настройки описаны в Приложении В).

Сетевые настройки контроллера по умолчанию могут не подходить для вашей сети. Если ваша сеть не имеет поддержку DHCP, то TriStar-MPPT не сможет получить настройки от роутера. Вам нужно проверить, подходят ли настройки контроллера по умолчанию для вашей сети и изменить их при необходимости. Данная процедура описана в Приложении А.

Шаг 1

Подключите контроллер TriStar-MPPT к вашей локальной сети с помощью кабеля Ethernet. Для того, чтобы был возможен обмен данными, контроллер должен получать питание, то есть быть подключенным к АКБ или к источнику постоянного тока. Прежде чем продолжить, подождите примерно 5 минут, пока контроллер регистрируется в сети и получит сетевые настройки.

Шаг 2

Подключитесь к контроллеру через компьютер, находящийся с ним в одной сети.

Microsoft PC:

1. Откройте браузер интернета
2. В адресной строке напечатайте следующее:

`http://tsmpptXXXXXXXXX/test.html`

XXXXXXXXX – восьмизначный серийный номер контроллера, который находится на наклейке на корпусе. Этот адрес является постоянным NETBIOS-именем, постоянно указывающим на данный контроллер в сети.

3. После этого в браузере должна загрузиться страницы со ссылками на Live View (текущее состояние) и Network Setup (сетевые настройки).
4. Для просмотра текущего состояния нажмите на Live View.
5. Сделайте закладку на эту страницу для дальнейшего обращения.

Окончательные замечания

Поздравляем! Ваш контроллер подключен к сети, теперь последние замечания по подключению TriStar-MPPT:

- Через сеть вы можете подключиться к контроллеру TriStar-MPPT (1) через веб-браузер, (2) с помощью программного обеспечения Morningstar MSView, а также (3) с помощью другого программного обеспечения, которое поддерживается контроллером.
- Компьютер PC с операционной системой Windows может подключаться к контроллеру TriStar-MPPT через сеть с помощью прошитого в контроллер NETBIOS-имени (tsmpptXXXXXXXXX).
- Компьютер с операционной системой Mac могут не иметь поддержку NETBIOS-имени. В этом случае используйте Discovery Tool для обнаружения сетевого устройства.
- IP-адрес, присваиваемый DHCP-роутером может периодически изменяться, что делает соединение ненадежным. Если вы пропишете контроллеру IP-адрес вручную, этот адрес останется неизменным.

- Программа MSView может соединиться с контроллером, используя IP-адрес или NETBIOS-имя. Мы рекомендуем использование NETBIOS-имени, так как оно неизменно. Если в программе MSView вы сохраняете настройки рабочего поля (workspace), то лучше использовать NETBIOS-имя, при новом открытии программы соединение с контроллером будет происходить автоматически.
- Описанные процедуры относятся к локальному соединению. Процедура удаленного соединения описана в Разделе III.

III. Установка удаленного соединения с контроллером TriStar-MPPT

С помощью удаленного соединения вы можете обмениваться данными с контроллером по сети Интернет. Используя программу MSView или веб-браузер, вы сможете видеть текущее состояние контроллера или осуществлять его настройку.



Примечание. Перед использованием контроллера в сети Интернет сначала он должен быть корректно настроен в локальной сети.



Примечание. Так как существует множество различных роутеров различных производителей, в данной инструкции даются лишь общие шаги. Обратитесь к документации производителя роутера за дополнительной информацией.



Внимание! Все входящие READ/WRITE запросы на порт EIA-485 с прочих устройств будут **перенаправляться** без изменений. DIP-8 на контроллере отвечает только за блокирование WRITE-запросов на сам контроллер. Поэтому мы не рекомендуем использовать контроллер TriStar-MPPT в одной сети с EIA-485 устройствами без дополнительных мер сетевой безопасности.

Насколько такое соединение безопасно?

Подавляющее большинство вирусов и вредоносных программ ориентированы на атаку слабых мест операционных систем компьютеров. Контроллер TriStar-MPPT не имеет операционной системы или веб-браузера, через которые можно проникнуть, он только принимает и отвечает на корректно сформированные MODBUS-TCP запросы. Если DIP-8 стоит в выключенной позиции (OFF), то контроллер позволяет только доступ к информации, без возможности записи каких-либо данных в его память. При том, что ничего исключить нельзя, такая конфигурация является достаточно безопасной.

Также необходимо отметить, что контроллер TriStar-MPPT имеет два процессора, один из которых отвечает за сетевой обмен данными, а другой за работу непосредственно самого контроллера. Если по какой-либо причине сетевой процессор перестанет работать, контроллер будет тем не менее продолжать работать.

Настройка сетевого роутера и контроллера TriStar-MPPT

Роутер является воротами между сетью Интернет и вашей локальной сетью и как правило, предоставляется Интернет-провайдером (кабель, DSL, спутник и т.п.). При установке роутера Интернет-провайдером вы получаете логин и пароль для доступа к вашему роутеру. Если вы купили роутер самостоятельно, то в документации будет указан логин и пароль по умолчанию.

Шаг 1. Получение текущих сетевых настроек TriStar-MPPT

- Откройте веб-браузер на компьютере, который находится в одной локальной сети с контроллером.
- Откройте веб-страницу Live-View контроллера TriStar-MPPT.
- Нажмите на ссылку Network вверху страницы.
- Запишите настройки, которые вы увидите в разделе “Current Network Settings” (Текущие сетевые настройки).
- Также обратите внимание, отмечена ли настройка “Obtain IP address from DHCP server” (получить IP-адрес от DHCP-сервера) в разделе Settings.

Шаг 2. Войдите в веб-интерфейс настройки роутера

- a. Откройте веб-браузер на компьютере, который находится в одной локальной сети с контроллером.
- b. Введите IP-адрес Default Gateway (сетевой шлюз по умолчанию), который вы прочитаете в разделе “Current Network Settings” (Текущие сетевые настройки) контроллера.
- c. Введите логин и пароль.
- d. Оставьте окно веб-браузера с данными настройками открытым, так как вам в последствии понадобится содержащаяся здесь информация.

Шаг 3. Программирование статических сетевых данных в TriStar-MPPT

Если контроллер настроен на DHCP, то эту настройку необходимо отключить и ввести собственные статические сетевые настройки. Если статический IP-адрес контроллера уже настроен, то можно пропустить Шаг 3 и перейти сразу к Шагу 4.

- a. Откройте веб-браузер на компьютере, который находится в одной локальной сети с контроллером (как в Шаге 2).
- b. Найдите диапазон DHCP (динамический диапазон IP) в настройках DHCP. Это может выглядеть следующим образом:
Dynamic IP Range
Range Start : 192 . 168 . 1 . 100
Range End : 192 . 168 . 1 . 149
- c. Выберите IP **вне** этого диапазона, например, для приведенного диапазона это может быть 192.168.1.50
- d. Перейдите обратно к странице сетевых настроек контроллера.
- e. В разделе настроек измените настройку с “Obtain IP address from DHCP server” на “Use Static IP address” (Использовать статический IP-адрес)
- f. В поле IP-адреса введите адрес, который вы выбрали в пункте с.
- g. Заполните оставшиеся поля сетевых настроек, используя информацию, которую вы получили в Шаге 1. (в основном это касается Текущих настроек).
- h. Нажмите Save (Сохранить).

Шаг 4. Настройка перенаправления порта (Port Forwarding)

Следующим шагом вам необходимо настроить перенаправление порта (Port Forwarding). При заданном перенаправлении порта роутер получает команду перенаправлять все поступающие из Интернета данные на компьютер или какое-либо устройство в локальной сети. В нашем случае нам нужно, чтобы весь входящий трафик на порт 502 был перенаправлен на контроллер TriStar-MPPT.

В дополнении к этому можно установить еще и перенаправление на контроллер с порта 80. Это позволит видеть информацию с контроллера на любом компьютере в Интернете. Однако, данный шаг не является обязательным.

Существует множество различных моделей роутеров, поэтому в данном руководстве мы не можем описать все конфигурации перенаправления портов. За дальнейшей информацией по теме Port Forwarding обратитесь на сайт:

www.portforwarding.com

Информация по перенаправлению портов для контроллера TriStar-MPPT:

Открытие порта для доступа MSView или программ сторонних производителей

IP: Статический IP, который установлен в Шаге 3f
Port: 502 (в некоторых роутерах необходима установка 502 на 502)
Protocol: TCP

Открытие порта для доступа с любого компьютера в Интернете необходимо открытие дополнительного порта:

IP: Статический IP, который установлен в Шаге 3f
Port: 80 (в некоторых роутерах необходима установка 502 на 502)
Protocol: TCP

Установка динамической DNS-службы

Многие провайдеры предоставляют клиентам динамический IP-адрес. Это означает, что уникальный Интернет-IP-адрес шлюза (роутера) вашей локальной сети постоянно меняется. Вследствие этого обращение к вашему роутеру извне невозможно.

Ваш провайдер может ответить на вопрос, динамический или статический у вас IP-адрес. Если у вас статический IP-адрес, можете сразу перейти к Разделу IV “Проверка соединения”. Если у вас динамический адрес, то необходимо найти надежный способ, с помощью которого можно будет найти ваш шлюз в Интернете. Только после этого вы сможете видеть веб-интерфейс контроллера TriStar-MPPT.

Решением может быть использование Динамической службы DNS (DDNS). Такая служба предоставляет постоянный IP-адрес в Интернете для вашего шлюза и обновляет его в тот момент, когда ваш динамический адрес меняется.

 **Примечание.** Многие современные роутеры имеют встроенную службу DDNS. Если ваш роутер поддерживает DDNS, то его можно настроить на автоматическое обновление IP-адреса. Обратитесь к документации по вашему роутеру.

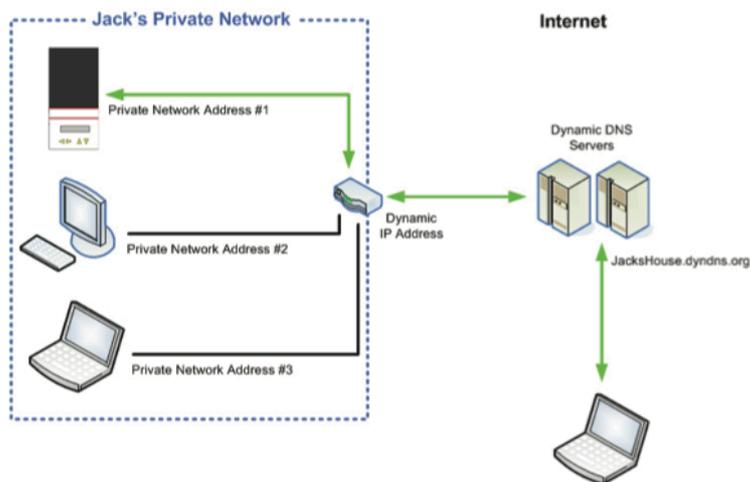


Рис. 2. Служба DDNS

На рис. 2 показано, как работает служба DDNS. Динамические DNS-серверы автоматически оповещаются каждый раз, когда IP-адрес изменяется.

Кто предоставляет услуги DDNS и сколько это стоит?

Мы рекомендуем www.dyndns.com – бесплатно и надежно. Однако, существуют и другие, информация по которым может быть легко найдена в Интернете.

IV. Сеть с несколькими контроллерами

Два или более контроллеров TriStar-MPPT в одной сети

Если существует такая возможность, объедините контроллеры, используя кабель Ethernet, что позволит максимально упростить конфигурацию сети. Контроллеры, которые имеют Ethernet порт, также должны быть соединены через интерфейс EIA-485.

Микропереключатель DIP-8 должен стоять в позиции OFF для предотвращения несанкционированного доступа к контроллерам по сети Интернет.

Контроллеры TriStar-MPPT и прочие устройства Morningstar

Прочие устройства Morningstar могут быть подключены к контроллеру TriStar-MPPT через порт EIA-485. Контроллер TriStar-MPPT в свою очередь подключен к сети через Ethernet-порт. Прочие устройства Morningstar объединены через шину EIA-485. Входящие сетевые (LAN или Интернет) запросы переадресуются к прочим устройствам через контроллер TriStar-MPPT.

Для подключения к сети устройство Morningstar RD-1, которое имеет серийный порт, необходимо использовать адаптер Serial/EIA-485 Morningstar RSC-1. Для подключения устройств, не оснащенных серийным портом, а имеющих только порт RJ-11, понадобится адаптер Morningstar MSC (для конвертации сигнала с RJ-11 на Serial).

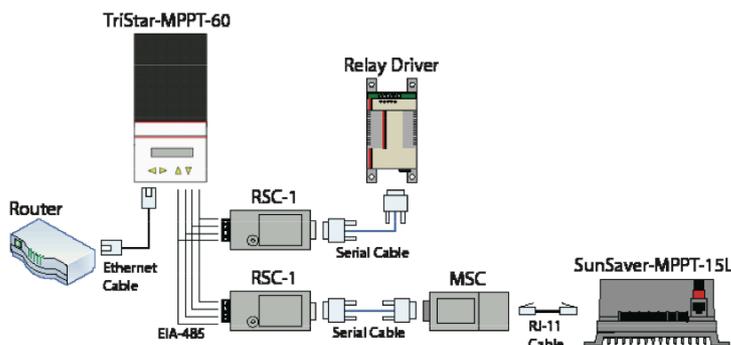


Рис. 3. Подключение к сети прочих устройств Morningstar, не имеющих порт Ethernet

Для того, чтобы контроллер TriStar-MPPT имел возможность перенаправлять данные на порт EIA-485, необходимо включить на контроллере мостовую схему, что делается следующим образом:

- Открыть вебинтерфейс контроллера TriStar-MPPT
- Нажать на ссылку Network вверху
- В разделе настройки (Settings) необходимо поставить галочку напротив “Bridge Ethernet MODBUS requests to EIA-485 network”
- Нажмите Save для сохранения настроек



Примечание. Адаптер RSC-1 требует питания от АКБ 12 В или блока питания 12 В постоянного тока. В системах с номиналом 24 или 48 В потребуются конвертер напряжения.



Внимание! Все входящие READ/WRITE запросы на порт EIA-485 с прочих устройств будут **перенаправляться** без изменений. DIP-8 на контроллере отвечает только за блокирование WRITE-запросов на сам контроллер. Поэтому мы не рекомендуем использовать контроллер TriStar-MPPT в одной сети с EIA-485 устройствами без дополнительных мер сетевой безопасности.

Дополнительная информация

Настройки сети вручную

Для сетей, которые не поддерживают DHCP, контроллер TriStar-MPPT должен быть настроен вручную:

- a. Откройте веб-браузер на компьютере
- b. Введите IP-адрес по умолчанию (Default Gateway, см. раздел II)
- c. Введите логин и пароль
- d. Найдите диапазон DHCP (динамический диапазон IP) в настройках DHCP. Это может выглядеть следующим образом:
Dynamic IP Range
Range Start : 192 . 168 . 1 . 100
Range End : 192 . 168 . 1 . 149
- e. Выберите IP **вне** этого диапазона, например, для приведенного диапазона это может быть 192.168.1.50
- f. Перейдите обратно к странице сетевых настроек контроллера.
- g. В разделе настроек измените настройку с “Obtain IP address from DHCP server” на “Use Static IP address” (Использовать статический IP-адрес)
- h. В поле IP-адреса введите адрес, который вы выбрали в пункте c.
- i. Заполните оставшиеся поля сетевых настроек, используя информацию, которую вы получили в Шаге 1. (в основном это касается Текущих настроек).

Настройки TriStar-MPPT по умолчанию

Настройки порта

Port 80: HTTP Server

Port 502: MODBUS via TCP/IP

Port 161: SNMP Agent Port

Настройки сети

Static IP address: 192.168.1.253

Subnet Mask: 255.255.255.0

Default Gateway: 192.168.1.1

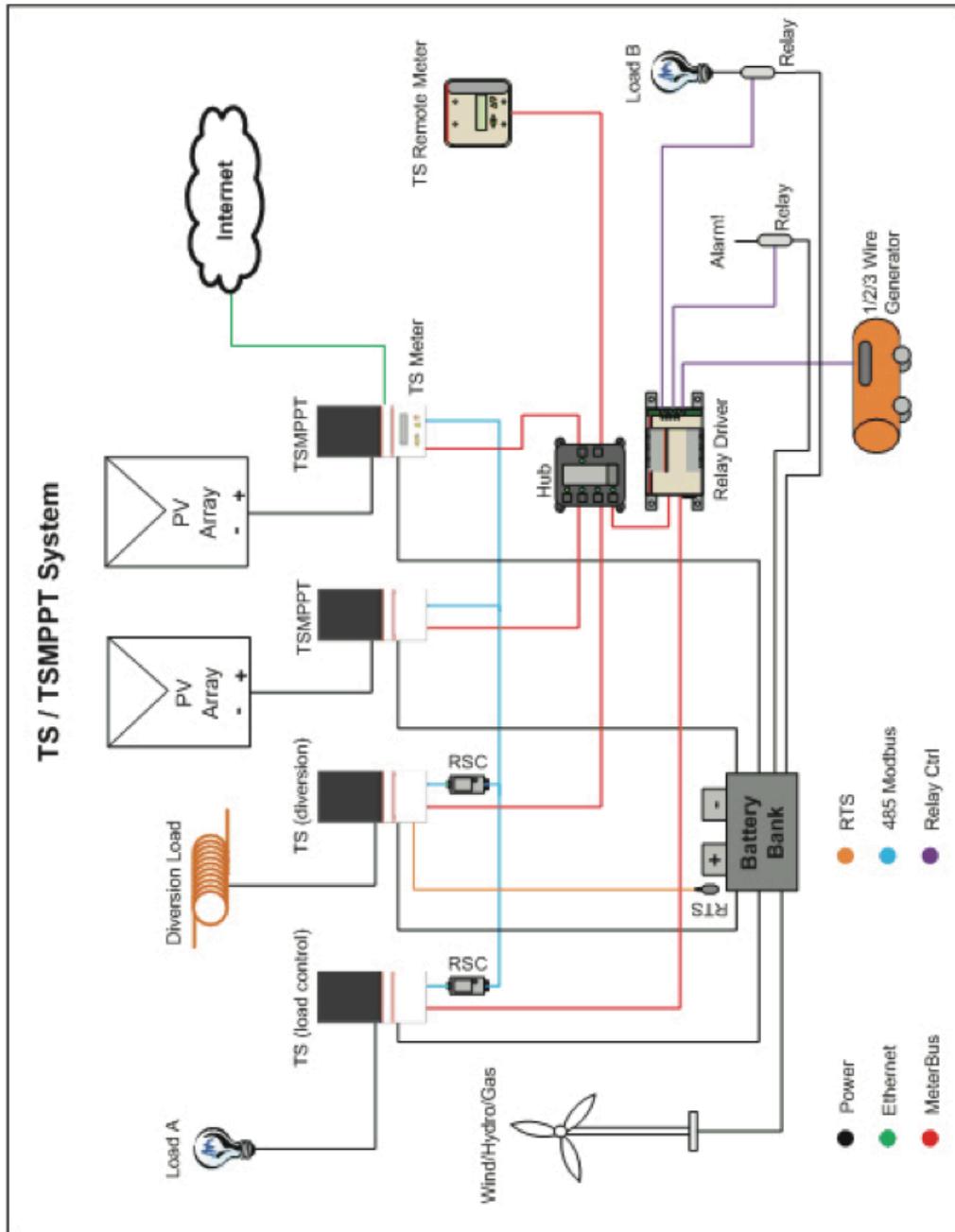
Primary DNS: 192.168.1.1

Secondary DNS: 0.0.0.0

Мостовая схема перенаправления запросов MODBUS на EIA-485 по умолчанию **отключена**.

Файл SNMP MIB (TSMPPT.mib) можно скачать в корневой директории HTTP-сервера. Ссылка на него есть на странице сетевых настроек контроллера.

Приложение II – Примеры сетевой конфигурации



Название Morningstar Corporation, логотип Morningstar и название Morningstar являются зарегистрированной торговой маркой, также как все следующие модели устройств Morningstar: TriStar MPPT, TriStar, SunSaver, SunSaver MPPT, ProStar, SureSine, SunSaver Duo, SunKeeper, SunLight, SunGuard, SHS, SHS Night Light, MeterBus, MeterHub и TrakStar. Данные названия являются собственностью Morningstar Corporation. MODBUS и MODBUS TCP/IP являются зарегистрированными торговыми марками Modbus IDA. Спецификации оборудования могут измениться без дополнительного уведомления.