

## Рекомендации по архитектуре, версия 1.4

В рекомендациях по архитектуре рассматриваются важные моменты, которые необходимо учесть при проектировании решения SmartStruxure.

В решении SmartStruxure имеется несколько жестко закодированных ограничений. Поэтому большинство рекомендаций основано на тестах и проектировании ПО.

### Краткие сведения об архитектуре

Настоящие рекомендации представлены в виде таблиц, которые позволят системе поддерживать любую практическую комбинацию в рекомендованных пределах, не оказывая негативного воздействия на общую производительность.

**Таблица. Архитектура**

Функция	Энтерпрайз Сервер	Сервер Автоматизации	Комментарий
Количество серверов	1	125	См. раздел «Архитектура»
Количество одновременных подключений Веб Станции и Рабочей Станции	10	1	Энтерпрайз Сервер: 2 проектировщика Сервер автоматизации: 1 проектировщик
Количество одновременных мобильных подключений	5	5	—

**Таблица. LonWorks**

Функция	Энтерпрайз Сервер	Сервер Автоматизации	Комментарий
Максимальное количество устройств Xenta 280/300/401 на сервер	100	306	—
Максимальное количество устройств LonWorks на сервер	200	646	Устройства LonWorks включают устройства MNL и Xenta 100
Общее количество устройств Xenta 280/300/401 и LonWorks на сервер	200	646	Модули ввода-вывода Xenta 4xx, расположенные на устройстве Xenta 280/300/401, не считаются устройствами LonWorks
Максимальное количество сетевых переменных на локальном узле	400	400	—
Максимальное количество сетей LonWorks	5	1	Один локальный узел на Энтерпрайз Сервере

- Необходимо устройство Xenta 280/300/401 версии 3.6 или выше. При чтении значений StruxureWare Building Operation новая функция версии 3.8 может повысить производительность на 500%.
- При использовании сетей LonWorks и BACnet MS/TP на Сервере автоматизации главной будет считаться сеть с более чем десятью устройствами. Тогда другая сеть будет поддерживать до 10 устройств. Главная сеть будет поддерживать то количество устройств, которое указано в таблице для применяемого протокола. Например, если к Серверу автоматизации подключено 64 устройства LonWorks, сеть BACnet MS/TP может поддерживать 10 устройств.

Таблица. Modbus

Функция	Энтерпрайз Сервер	Сервер Автоматизации	Комментарий
Максимальное количество ведомых устройств RTU	62	62	Макс. 31 устройство на COM-порт x 2 порта = 62 Энтерпрайз Сервер: требуется 2 доступных последовательных порта
Максимальное количество серверных устройств TCP	100	100	—
Максимальное количество TCP-шлюзов	32	8	—
Максимальное количество одновременных подключений клиента TCP, действующего в качестве сервера TCP	2	2	—
Максимальное количество ведущих RTU, действующих как последовательный ведомый порт	2	2	Макс. 1 ведущий RTU на COM-порт x 2 порта = 2 Энтерпрайз сервер: требуется 2 доступных последовательных порта
Максимальное количество объектов Modbus на сервер	2 500	2 500	Общее количество объектов для TCP (включая шлюзы) и последовательных портов

Таблица. BACnet

Функция	Энтерпрайз Сервер	Сервер Автоматизации	Комментарий
Максимальное количество устройств BACnet MS/TP на сервер	н/д	50а	Устройства BACnet MS/TP включают устройства b3 50 пользовательских объектов
Максимальное количество устройств BACnet/IP на сервер	600	50	—
Максимальное количество BBMD на сервер	На практике ограничений не выявлено	На практике ограничений не выявлено	—
Максимальное количество внешних устройств на сервер	64	64	—

- а) При использовании сетей LonWorks и BACnet MS/TP на Сервере Автоматизации главной будет считаться сеть с более чем десятью устройствами. Тогда другая сеть будет поддерживать до 10 устройств. Главная сеть будет поддерживать то количество устройств, которое указано в таблице для применяемого протокола. Например, если к Серверу Автоматизации подключено 64 устройства LonWorks, сеть BACnet MS/TP может поддерживать 10 устройств.

**Таблица. Трендлоги**

Функция	Энтерпрайз Сервер	Сервер Автоматизации	Комментарий
Максимальное количество внутренних трендлогов	2000	1000	—
Максимальное количество расширенных трендлогов	25 000	1500	—
Максимальное количество записей на внутренний трендлог	100 000	100 000	—
Максимальное количество записей на расширенный трендлог	600 000	600 000	—
Количество записей на внутренний трендлог	н/д	500	Встроенные трендлоги для всех точек модулей ввода-вывода; неизменяемое значение
Максимальное количество записей трендлогов на сервер	2,5 млрд	3,8 млн	—

**Таблица. Сигналы тревоги**

Функция	Энтерпрайз Сервер	Сервер Автоматизации	Комментарий
Максимальное количество активных сигналов тревоги	10 000	1000	—
Максимальное количество сигналов тревоги, отображаемых в Рабочей станции	10 000	1000	—
Максимальное количество сигналов тревоги, отображаемых в Веб Станции	1000	1000	—

**Таблица. События**

Функция	Энтерпрайз Сервер	Сервер Автоматизации	Комментарий
Максимальное количество событий	200 000	10 000	—
Максимальное количество событий, отображаемых в Рабочей Станции	6000	6000	—
Максимальное количество событий, отображаемых в Веб Станции	6000	6000	—

## Таблица. Веб Сервисы

Функция	Энтерпрайз Сервер	Сервер Автоматизации	Комментарий
Максимальное количество соединений	5	5	Веб Сервисы и Веб Сервисы EcoStruxure
Максимальное количество значений, расходуемых сервером	На практике ограничений не выявлено	2000	—
Время на прочтение 1 000 значений	1 секунда	3 секунды	—

## Архитектуры

Для возможности масштабирования потенциального количества Серверов Автоматизации в системе без негативного воздействия на производительность, необходимо иметь в виду интенсивность и нагрузку на коммуникации между Серверами Автоматизации, а также Серверами Автоматизации и Энтерпрайз Серверами. Необходимо учесть два аспекта:

- передача данных от одного Сервера Автоматизации к другому;
- передача данных от Энтерпрайз Сервера к Серверу Автоматизации.

### Передача данных от одного Сервера Автоматизации к другому

Сервер Автоматизации должен получать значения не более чем от 10 других Серверов Автоматизации. Чтобы избежать серьезного негативного воздействия на производительность и работу системы в целом, важно соблюдать это ограничение. Если есть необходимость получать значения от более чем 10 Серверов Автоматизации, рекомендуется отправлять их через другие Серверы Автоматизации в два этапа.

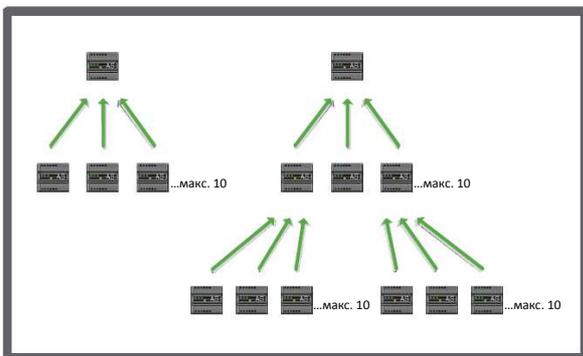


Рисунок. Сервер Автоматизации получает значения

Сервер автоматизации должен отправлять значения не более чем на 64 других Сервера автоматизации. Если есть необходимость отправлять значения на более чем 64 Сервера автоматизации, рекомендуется отправлять их через другие Серверы автоматизации в два этапа.

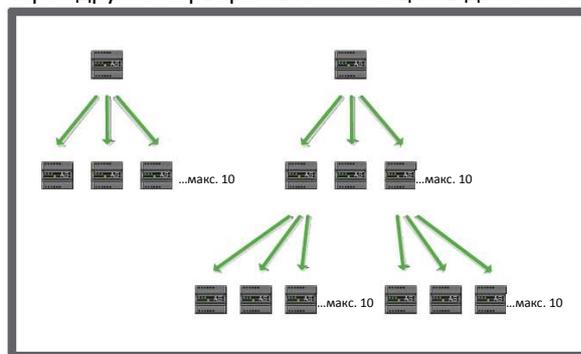


Рисунок. Сервер Автоматизации отправляет значения

Передача данных от Энтерпрайз Сервера к Серверу Автоматизации  
Энтерпрайз сервер может отправлять значения максимум на 64 других Сервера Автоматизации или через них, если обновление происходит не реже чем раз в 10 секунд. Если требуется более 64 Серверов Автоматизации, рекомендуется отправлять их через другие Серверы Автоматизации в два этапа. Если интервал передачи превышает 10 секунд, Энтерпрайз Сервер может обмениваться данными с неограниченным количеством Серверов Автоматизации.

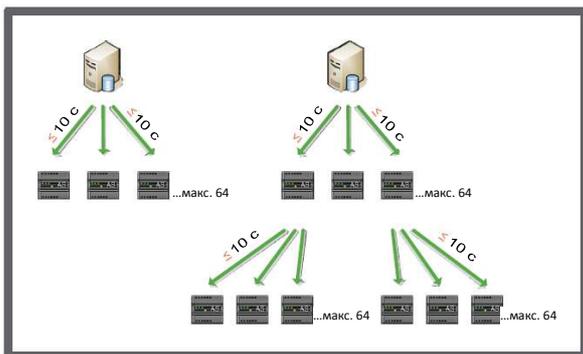


Рисунок. Этерпрайз сервер отправляет значения

### Коммуникационная нагрузка на Этерпрайз Сервер

Кроме строгих ограничений, упомянутых выше, следует учитывать общую коммуникационную нагрузку на Этерпрайз Сервер, в которую входят события, расширенные трендлоги и сигналы тревоги. В случае систем с большой коммуникационной нагрузкой следует придерживаться следующих рекомендаций:

- Большое значение имеет производительность ПК. Пользуйтесь твердотельным накопителем в сочетании с оперативной памятью большого объема и процессором высокой производительности.
- Установите Этерпрайз сервер на твердотельный накопитель, а базу данных Этерпрайз сервера – на второй диск (RAID).
- Размер базы данных влияет не время создания резервных копий и обновления. Ограничивайте общий размер хронологической базы данных за счет размера и количества расширенных трендлогов.
- Не назначайте создание всех отчетов на одно время.

### Принципы проектирования

#### Измерения нагрузки

Определить нагрузку на Сервер Автоматизации помогут два параметра сервера:

- использование памяти (%);
- использование процессора (%).

Параметр Использование памяти (%) измеряет использование оперативной памяти. Использование памяти никогда не превышает 80%. Пиковые значения не должны превышать это ограничение.

Параметр Использование процессора (%) измеряет текущую нагрузку на процессор на Сервере Автоматизации. Процессор должен использоваться не более чем на 80%. Иногда пиковое значение использования процессора может достигать 100% при выполнении низкоприоритетных задач. Такие пиковые значения не влияют на общую производительность.

Schneider Electric | Building Business [www.schneider-electric.com/buildings](http://www.schneider-electric.com/buildings)

Товарные знаки и зарегистрированные товарные знаки являются собственностью соответствующих владельцев.  
03-14027-01-en

При наблюдении за нагрузкой на Сервер Автоматизации эти два параметра являются ключевыми точками измерения, которые необходимо постоянно учитывать, особенно при приближении к заданным пределам или превышении их. Эти параметры можно занести в трендлог или на динамическую кривую в стандартном графике трендлогов. Для Этерпрайз Сервера эти параметры недоступны, вместо них можно воспользоваться диспетчером задач Windows.

#### Резервное копирование

Резервное копирование следует проводить, когда пользователи не взаимодействуют с серверами или системой. В больших системах запланированное резервное копирование Серверов Автоматизации рекомендуется разделять во времени.

#### База данных Сервера Автоматизации

База данных Сервера Автоматизации ограничена 104 000 объектами. Обычно этого более чем достаточно, однако при использовании большого числа устройств LonWorks ограничение может стать обязательным.

Трендлог, содержащий тысячи записей, считается одним объектом.

Вы можете найти количество объектов в базе данных в параметре Размер дерева объекта дерева System/Modules/RuntimeDBManager/RtDb Object.

#### Одновременная работа пользователей

Определения типов пользователей:

- Оператор просматривает и отслеживает систему и может вносить в нее изменения, например, создавать трендлоги, сигналы тревоги, расписания, пользователей, и выполнять изменения параметров некоторых объектов.
- Инженер, кроме того, вносит другие изменения в систему, которые обычно не поддерживаются Веб Станцией. Например, создает и изменяет графические элементы, функциональные блоки и объекты скрипта, создает устройства, выполняет импорт и экспорт, а также резервное копирование и восстановление.

Сервер допускает одно изменение за раз, а последующие изменения ставит в очередь. Внесенные оператором изменения быстро обрабатываются сервером, поэтому при постановке изменений в очередь сколько-нибудь заметной задержки не происходит. Некоторые технические изменения занимают больше времени. Изменения, внесенные в этот период, обрабатываются сервером после того, как техническое изменение будет завершено.

### Ссылки между Серверами Автоматизации

При оптимизации обмена данными между Серверами Автоматизации следует учитывать два главных фактора:

- Минимизация количества ссылок между Серверами Автоматизации.
- Минимизация интенсивности интервала передачи ссылок между Серверами Автоматизации.

Не используйте сигналы тревоги и трендлоги для наблюдения за значениями вне Сервера Автоматизации, если сигнал тревоги или трендлог призваны минимизировать количество ссылок.

Рекомендации по минимизации интенсивности интервала передачи:

Интервал для переменной передачи данных между Серверами Автоматизации должен быть установлен на самое продолжительное время.

Когда входные данные программы функционального блока или скрипта получают значение от другого Сервера Автоматизации, интервал передачи равен времени цикла программы. В большинстве случаев интервалы передачи для этих значений излишне коротки. Создайте значение сервера, чтобы интервал передачи можно было изменять вручную для входных данных программы:

- Создайте значение сервера на Сервере Автоматизации, на котором размещена программа.
- Привяжите значение сервера, чтобы прочесть значение с другого Сервера Автоматизации.
- Настройте интервал передачи.
- Привяжите значение сервера к входным данным программы.

Если требуются короткие интервалы обновления, отслеживайте использование процессора и памяти Сервера Автоматизации, на котором размещено значение.

### Полевые шины

#### Все полевые шины

Не используйте трендлог типа изменения значений для отслеживания значений вне Сервера автоматизации, на котором расположен трендлог.

По возможности избегайте получения значений опроса Сервера Автоматизации для сигналов тревоги и трендлогов от устройств на полевой шине. Вместо этого используйте возможности протокола полевой шины для передачи значения на Сервер Автоматизации, на котором размещен сигнал тревоги или трендлог.

### LonWorks

В редких случаях шаблон устройства LonWorks может включать тысячи объектов. Каждый член NV/CP является объектом. При использовании таких шаблонов устройства существует риск превышения количества объектов, которое база данных Сервера Автоматизации может поддерживать.

Чтобы ограничить излишнюю коммуникацию, привяжите переменные в устройствах LonWorks к объектам, созданным на локальном узле, когда для сигнала тревоги или трендлога требуется отслеживать эти переменные. Чтобы отслеживать переменные, используйте сигналы тревоги и трендлоги на сервере. Переменные Xenta 280/300/401 привязывать к локальному узлу нет необходимости, поскольку для таких устройств используется специальный протокол на основе событий.

### BACnet

При тестировании для количества объектов BACnet, размещенных в папке Приложения на сервере, ограничений не выявлено.

Чтобы ограничить излишнюю коммуникацию, создавайте объекты BACnet на сервере и по возможности используйте COV, чтобы избежать опроса. Чтобы отслеживать объекты BACnet, используйте оповещения и журналы трендов на сервере.

### Modbus

Поддерживается множественное чтение, но не множественная запись.

Чтобы получить возможность использовать максимальное количество устройств RTU Modbus, когда Сервер Автоматизации является ведущим устройством, для Modbus необходимо использовать оба COM-порта. Если один из этих портов используется для BACnet MS/TP, поддерживаемое количество снижается на половину.

Modbus допускает только опрос значений, поэтому сигналы тревоги, отслеживающие значения Modbus, занимают полосу пропускания и в какой-то момент будут воздействовать на производительность сети. Чтобы этого не произошло, создайте значение сервера, чтобы интервал передачи для сигнала тревоги можно было изменить вручную:

- Создайте значение сервера на Сервере Автоматизации, на котором размещен сигнал тревоги.
- Привяжите значение сервера, чтобы прочесть значение с другого устройства Modbus.
- Настройте интервал передачи.
- Привяжите значение сервера к сигналу тревоги.

**Модули ввода-вывода**

Шина модуля ввода-вывода поддерживает 32 устройства. Это ограничение определяется аппаратным обеспечением контактной базы и не может быть увеличено. Кроме 32 адресуемых

слотов, первый слот используется для источника питания PS-24 В, второй слот – для Сервера Автоматизации, а оставшиеся слоты – для модулей ввода-вывода и при необходимости дополнительных источников питания PS-24 В.