Архиваторы AgavaSCADA/AgavaPLC

Редакция от 19.10.2026 · docs.kb-agava.ru

Содержание

1 Архиватор SQLite 2
1.1 Свойства узла "Архиватор SQLite" 2
1.2 Статусы операций SQLite 3
2 Архиватор PostgreSQL 5
2.1 Свойства архиватора 5
2.2 Режимы архивирования 6
2.3 Разбиение 6
2.4 Порядок настройки архиватора 6
2.5 Прореживание данных 7
2.5.1 Типы алгоритмов прореживания 7
2.5.2 Примечание к алгоритмам 'Процент от...' 11
2.5.3 Сравнение алгоритмов прореживания данных 11

1 Архиватор SQLite

Архиватор SQLite предназначен для сохранения значений параметров в БД формата SQLite.

Для извлечения и просмотра баз данных формата SQLite с устройств может использоваться программа «Архиватор».

1.1 Свойства узла "Архиватор SQLite"

Наименование свойства	Идентификатор	Тип	Доступ	Описание
Путь до файла БД	FilePath	STRING	Чтение / запись	Путь до файла БД. Абсолютный или относительный.
Интервал архивирования	Interval	INT	Чтение / запись	Интервал архивирования, мс.
Период хранения	Retention	INT	Чтение / запись	Период хранения, дней.
Разбиение БД	DBSplitting	BOOL	Чтение / запись	Разбиение БД на файлы. При включении база данных будет разделяться на отдельные файлы, содержащие данные за одни сутки.
Интервал сохранения БД на диск	StoringInterval	INT	Чтение / запись	Интервал сохранения БД на диск, мс.
Режим выдачи значений	ValueReturnMode	ENUM	Чтение / запись	Режим выдачи значений. Режим "Сохраняемые в БД" — данные выдаются сразу после получения архиватором, возможно до фактического сохранения в БД. Режим "Сохраненные в БД" — данные выдаются только после фактической записи в БД на диск.
Коннекторы БД	Signals	NODESARRAY	Чтение / запись	Список коннекторов, содержащих сигналы для архивирования.
Текущий размер БД	DBCurrentSize	INT	Только чтение	Текущий размер БД, Мб.
Максимальный размер БД	DBMaxSize	INT	Только чтение	Максимальный размер БД, Мб.
Состояние БД	DBStatus	INT	Только чтение	Текущий статус операций SQLite (числовой код). Для расшифровки см. раздел Статусы операций SQLite.
Включить прореживание	ThinningEnabled	BOOL	Чтение / запись	Включение режима прореживания архива. При включении применяется фильтрация по изменению значения.

Тип допуска	ToleranceType	ENUM	Чтение / запись	Тип допуска для прореживания. Возможные значения: "Абсолютные единицы", "Процент от последнего значения", "Процент от среднего значения" и "Процент от среднего значения (окно по времени)"
Допуск	ThinningTolerance	FLOAT	Чтение / запись	Величина допуска: в абсолютных единицах для режима «Абсолютные единицы», в процентах для режимов «Процент от...».
Период обязательной записи (мс)	MandatoryPeriod	UINT	Чтение / запись	Максимальный интервал между записями данных в архив, даже если значение не изменилось.
Размер окна среднего (N)	AverageWindowN	UINT	Чтение / запись	Количество последних значений для расчёта среднего. Используется только в режиме «Процент от среднего значения». В остальных режимах игнорируется.

1.2 Статусы операций SQLite

В ходе работы SQLite возвращает статус выполнения операций в виде целочисленных значений. Далее приведена расшифровка этих кодов и возможные пути разрешения ошибок.

Код	Расшифровка	Что предпринять чтобы починить?
0	Операция выполнена успешно.	Не ошибка. Действий не требуется.
1	Общая ошибка выполнения операции.	Повторите операцию. Проверьте доступность пути к базе и прав доступа, наличие свободного места на диске, отсутствие блокировки антивирусом/резервным копированием. Перезапустите приложение.
2	Внутренняя ошибка SQLite (ошибка логики).	Перезапустите приложение (при необходимости — ПК). Убедитесь, что не запущено несколько копий программы.
3	Недостаточно прав для доступа к файлу или базе данных.	Проверьте, что у пользователя или службы, от имени которой работает программа, есть разрешение на чтение и запись в каталог базы данных. Если база на сетевом диске — убедитесь, что доступ не заблокирован.
4	Операция прервана внутренним процессом.	Обычно это означает, что выполнение запроса было остановлено из-за внутреннего условия или сигнала прерывания. Повторите операцию. Если ошибка повторяется — перезапустите программу.
5	Файл базы данных удерживается другой программой/процессом.	Подождите 5–30 секунд и повторите операцию. Закройте другие копии программы/станции, отчёты, резервное копирование, антивирусное сканирование. Если база на сетевом диске — убедитесь, что её не открывают с других машин.
6	Заблокирована таблица внутри базы.	Дождитесь завершения текущей операции в программе. Закройте окна/отчёты, которые используют ту же таблицу. Если запущено несколько экземпляров на одной станции — оставьте один. Перезапустите программу.

7	Недостаточно оперативной памяти.	Закройте лишние приложения/тяжёлые отчёты и повторите. Перезапустите программу или ПК. Убедитесь, что хватает ОЗУ и места под файл подкачки. При систематическом повторении — используйте машину с большим объёмом памяти.
8	Попытка записи в базу «только для чтения».	Снимите атрибут «Только чтение» с файла .db и каталога. Проверьте права на запись (локально/на сетевой шаре). Убедитесь, что диск/том не смонтирован как «только чтение» и в настройках программы не выбран режим «только чтение».
9	Операция была прервана системой/другим процессом.	Повторите операцию и дождитесь завершения. Не закрывайте окно и не переключайте станцию во время выполнения. Убедитесь, что на станции не идут параллельно резервное копирование/антивирусное сканирование. Перезапустите приложение (при необходимости — ПК). Если повторяется — сохраните лог и время сбоя и обратитесь в поддержку.
10	Ошибка чтения/записи на диск.	Проверьте свободное место и доступ к диску; исключите блокировку антивирусом; проверьте доступность сетевого пути.
11	Файл базы повреждён.	Сделайте копию файла; восстановите из резервной копии. Если её нет — переименуйте/удалите базу (создастся заново; история будет потеряна).
12	Запрошена неподдерживаемая низкоуровневая операция хранения.	Если работа продолжается — действий не требуется. Если операция с базой данных не выполняется: перезапустите приложение; проверьте доступность диска/сетевого пути; по возможности временно перенесите базу на локальный диск.
13	На диске закончилось место.	Освободите место; уменьшите период хранения; включите разбиение БД на файлы.
14	Не удаётся открыть файл базы.	Проверьте путь и существование папки; права доступа; при необходимости укажите новый путь.
15	Ошибка протокола блокировок (нарушен порядок совместного доступа).	Закройте все окна/станции, которые используют базу. Подождите 30–60 секунд и запустите снова. Убедитесь, что не идут резервное копирование/антивирусное сканирование. Если база доступна по сети — временно скопируйте её на локальный диск и проверьте работу.
16	Внутренняя ошибка SQLite (служебный код).	Перезапустите приложение.
17	Изменилась структура базы во время работы.	Закройте другие экземпляры/станции, которые могли менять структуру. Перезапустите приложение. Если база обновлялась — дождитесь завершения обновления.
18	Слишком большой блок данных.	Уменьшите размер добавляемых данных.
19	Нарушено ограничение данных (дубликат, пустое обязательное поле и т.п.).	Проверьте вводимые значения: уникальные имена/ID, заполнение обязательных полей, корректные ссылки на объекты. Исправьте данные и повторите. Если источник данных внешний — исправьте файл/настройки импорта.
20	Несовместимый тип данных (текст вместо числа и т.п.).	Проверьте формат значений и региональные настройки (разделитель дроби, дата/время). Исправьте файл/настройки импорта или параметры тега и повторите.
21	Ошибка использования библиотеки (ошибка приложения).	Перезапустите приложение. Убедитесь, что не запускаете несколько конфликтующих копий.

22	Файловая система/ операционная система не поддерживает большие файлы/нужные функции.	Вероятная причина — устаревшая файловая система или сетевое хранилище. Обратитесь к администратору для переноса базы на современную ФС/носитель. Как временная мера — уменьшите размер базы (сократите период хранения/ включите ротацию).
23	Отказ в авторизации (нет прав на действие).	Войдите под учётной записью с нужными правами или запросите доступ у администратора. Если используется сеть — проверьте подключение и актуальность прав.
24	Не используется (оставлен для обратной совместимости).	Действий не требуется.
25	Неверные параметры запроса (внутренняя ошибка приложения).	Перезапустите приложение.
26	Открыт файл, который не является базой данных.	Проверьте путь и что выбран именно файл БД. Если файл повреждён — восстановите из резервной копии или создайте новую БД.
27	Уведомление (информационное сообщение).	Действий не требуется. В случае частых появлений кода проверьте логи базы данных для выяснения причины.
28	Предупреждение (некритичная проблема).	Действий не требуется. В случае частых появлений кода проверьте логи базы данных для выяснения причины.
100	Доступна следующая строка данных.	Не ошибка. Действий не требуется.
101	Операция завершена, данных больше нет.	Не ошибка. Действий не требуется.

2 Архиватор PostgreSQL

Архиватор PostgreSQL предназначен для сохранения значений параметров в базы данных под управлением сервера PostgreSQL.

2.1 Свойства архиватора

В группе свойств **«PostgreSQL»** предусмотрены следующие свойства:

Свойство	Идентификатор	Назначение
Режим архивирования	`ArchiveMode`	«Интервальное» или «По изменению». Начальное значение — интервальное.
Адрес сервера	`IPAddr`	Числовой IP-адрес сервера, доступный с устройства исполнения. Начальное значение — 127.0.0.1.
Порт сервера	`Port`	Порт PostgreSQL; начальное значение — 5432.
Пользователь	`Username`	Учётная запись для подключения и операций с архивом.
Пароль	`Password`	Пароль учётной записи БД.
Название БД	`DBName`	Имя используемой базы данных.
Интервал разбиения БД	`SplitDays`	Параметр организации разбиения, дни. Начальное значение — 1; проверка допускает от 1 до 365.
Время	`TimeType`	«Локальное» или «UTC». Необходимо выбрать рабочее значение вместо «Не определен (ошибка)».

Учётная запись должна иметь права на подключение и создание или изменение объектов архива. Наличие прав на одну только выборку данных недостаточно для записи.

Для именования рекомендуется использовать латинские буквы, цифры и знак подчёркивания. Проверка проекта требует, чтобы название БД начиналось с латинской буквы, а имя архиватора не содержало дефис. Следует заранее выбрать постоянное имя архиватора: переименование влияет на обращение к его архиву на сервере.

2.2 Режимы архивирования

При **интервальном** архивировании значения выбранных параметров считываются с периодом, заданным свойством **«Интервал архивирования»**. Неизменное значение также может поступать на запись; уменьшение количества повторов выполняется прореживанием.

В режиме **«По изменению»** запись инициируется обновлением источника коннектора. Отдельный периодический опрос параметра не выполняется. Режим полезен для параметров, история которых должна отражать поступающие обновления.

Начальная запись в режиме по изменению зависит от первого обновления источника. Если обновления отсутствуют, период обязательной записи прореживания не создаёт новые выборки самостоятельно. Для регулярных контрольных точек неизменного параметра следует выбирать интервальный режим.

В текущем режиме по изменению также отсутствует регулярный цикл обслуживания, используемый интервальным режимом для проверки смены даты и очистки истории. Поэтому при требованиях к автоматической ротации и сроку хранения во время длительной непрерывной работы следует использовать интервальный режим либо предусмотреть обслуживание БД отдельно.

2.3 Разбиение

При включении **«Разбиение БД»** история распределяется по отдельным таблицам в указанной БД. Это отличается от суточных файлов SQLite: новые локальные файлы архива на устройстве исполнения не создаются.

В текущей версии имена разделённых таблиц формируются по дате, а значение **«Интервал разбиения БД»** не следует трактовать как гарантированную длительность каждой таблицы в несколько суток. Для типового суточного архива рекомендуется значение 1. Очистка разделённых таблиц учитывает период хранения.

2.4 Порядок настройки архиватора

1. Подготовить сервер БД и учётную запись с необходимыми правами.
2. Добавить архиватор PostgreSQL и задать имя.
3. Указать адрес, порт, название БД, пользователя и пароль.
4. Явно выбрать локальное время или UTC.
5. Выбрать режим сбора, задать интервалы и параметры хранения.
6. Создать коннекторы, при необходимости включить прореживание.
7. Выполнить проверку проекта, запустить его и проверить выборку истории.

2.5 Прореживание данных

Прореживание данных — это процесс фильтрации и уменьшения количества точек данных, сохраняемых в архиве. Вместо того чтобы записывать каждое полученное значение, система анализирует поток данных и сохраняет только те значения, которые представляют значимое изменение.

Назначение прореживания

Поток данных от датчиков и устройств зачастую содержит незначительные колебания (шум) или избыточные данные, когда параметр не меняется. Прореживание решает следующие задачи:

- **Снижение нагрузки на архив**: Меньшее количество записей означает более быструю работу базы данных.
- **Ускорение отображения графиков**: Нужно обрабатывать меньше точек для построения трендов.
- **Сохранение только значимых изменений**: Система отфильтровывает шум и оставляет только те изменения, которые важны для анализа технологического процесса.

Общий принцип работы

Алгоритм прореживания работает по простому принципу:

1. SCADA-система получает новое значение от источника данных.
2. Она сравнивает это значение с последним, которое было сохранено в архив.
3. Если изменение превышает заранее настроенный **допуск** (tolerance), новое значение сохраняется.
4. Если изменение меньше допуска, значение пропускается.

Кроме того, существует параметр "**Период обязательной записи**". Если с момента последней записи прошло больше времени, чем указано в этом параметре, новое значение будет сохранено **независимо от его изменения**. Это гарантирует, что записи в архив будут сохраняться не реже заданной периодичности, даже если сигнал не меняется. Ключевая идея: "**Сохраняем только то, что заметно изменилось, но не реже, чем задано".**

Как подобрать допуск?

- **Слишком малый допуск** приведёт к записи избыточных данных, и архив будет быстро расти.
- **Слишком большой допуск** может привести к потере мелких, но значимых изменений в сигнале.

Выбор правильного допуска — это компромисс между детализацией данных и размером архива.

2.5.1 Типы алгоритмов прореживания

В системе доступны несколько алгоритмов, которые определяют, как именно вычисляется «значимость» изменения. Выбор алгоритма зависит от характера сигнала и требований к точности данных.

1. Абсолютный допуск
2. Процент от последнего значения

3. Процент от среднего N последних
4. Процент от среднего по временному окну

Обозначения и определения

В дальнейшем используются следующие обозначения (для числовых сигналов):

- x_{in} — текущее измерение сигнала, полученное от источника данных к моменту обработки (кандидат на запись).
- x_{ref} — последнее сохранённое числовое значение сигнала в архиве на момент обработки (опорное значение).
- $|\Delta| = |x_{in} - x_{ref}|$ — абсолютная величина изменения между текущим измерением и последним сохранённым значением.
- ${\overline{x}}_{N}$ — арифметическое среднее последних N сохранённых числовых значений.
- ${\overline{x}}_{T}$ — среднее всех сохранённых числовых значений, чьи метки времени попадают в временное окно длительности T миллисекунд.
- ε — машинная точность для чисел двойной точности; используется для формальной проверки «близости к нулю».
- *tolerance* — допуск: абсолютный (в физических единицах) или относительный (в процентах), в зависимости от выбранного алгоритма.

Настройки в Свойствах архиватора, общие для всех типов прореживания

- **Включить прореживание** — включает/выключает применение алгоритма прореживания при записи значений. При выключении все поступающие значения сохраняются без фильтрации.
- **Тип допуска** — выбирает алгоритм сравнения.
- **Период обязательной записи (мс)** — максимальный допустимый промежуток между двумя записями одного сигнала. Если за это время значимого изменения не произошло, ближайшее поступившее значение будет записано принудительно. 0 — отключить принудительную запись.

2.5.1.1 Абсолютный допуск

Принцип:

Новое значение сохраняется, если модуль изменения больше установленного порога в физических единицах.

$$|\Delta| > tolerance$$

Когда использовать:

- Если диапазон сигнала стабилен и известен заранее.
- Для параметров вроде температуры, давления, уровня жидкости, где фиксированное изменение имеет одинаковую интерпретацию по всей шкале.

Преимущества:

- Обеспечивает предсказуемое и детерминированное поведение независимо от текущего масштаба значения.
- Не требует накопления или хранения дополнительных данных (окон/истории), вычислительно прост.
- Удобен при наличии нормативно заданных пределов точности в физических единицах.

Ограничения:

- Не масштабируется на широкий динамический диапазон: один и тот же порог может быть слишком грубым для малых значений и слишком чувствительным для больших.
- Требует аккуратного подбора порога под единицы измерения и разрешение датчика; при неверной калибровке возможны либо избыточные записи, либо потеря значимых мелких изменений.
- Не учитывает относительный контекст изменения (например, 1 единица при значении 10 и при значении 10 000 трактуется одинаково).

Настройки в Свойствах архиватора:

- **Допуск** — абсолютный порог в физических единицах сигнала. Определяет значение *tolerance*.

2.5.1.2 Процент от последнего значения

Принцип:

Новое значение сохраняется, если относительное изменение относительно последнего сохранённого превышает заданный процент.

$$\frac{|\Delta|}{|x_{ref}|} \times {100} > tolerance$$

Когда использовать:

- Для сигналов, где важна относительная динамика, а не абсолютные величины.
- Для показателей с большим динамическим диапазоном, где относительная точность должна быть сопоставима на всех уровнях.

Преимущества:

- Масштабируемость: одинаково интерпретирует относительные изменения на низких и высоких уровнях сигнала.
- Не требует хранения окна значений; использует только последнее сохранённое значение, поэтому вычислительно лёгок.
- Быстро и корректно реагирует на пропорциональные изменения процесса (проценты), поддерживая заданную относительную чувствительность.

Ограничения:

- В окрестности нуля относительная метрика становится нестабильной (см. примечание).
- При малых базовых значениях возможна повышенная чувствительность к шуму и микроколебаниям.
- Не подавляет высокочастотный шум сам по себе: при необходимости сочетать с обязательной записью по времени и корректной настройкой допуска.

Настройки в Свойствах архиватора:

- **Допуск** — относительный порог в процентах. Определяет значение *tolerance*.

2.5.1.3 Процент от среднего N последних

Принцип:

Новое значение сохраняется, если изменение больше заданного процента от среднего по последним N сохранённым значениям.

$$\frac{|\Delta|}{|{\overline{x}}_{N}|} \times {100} > tolerance$$

Когда использовать:

- Для сигналов с постоянным шумом или пульсациями, когда важно снижать чувствительность к случайным отклонениям.
- Для процессов с умеренной динамикой, где требуется устойчивость к «зубчатым» колебаниям.

Преимущества:

- Снижает чувствительность к высокочастотному шуму за счёт опоры на усреднение; сокращает объём записей на стационарных участках.
- Гибко настраивается параметром *N*: увеличение окна повышает устойчивость, уменьшение — повышает чувствительность и снижает задержку реакции.

Ограничения:

- В окрестности нуля относительная метрика становится нестабильной (см. примечание).

- Инерционность: при резких скачках возможна задержка фиксации изменения, особенно при большом *N*.
- Усреднение может «сглаживать» и не фиксировать кратковременные, но важные пики; не подходит для задач, критичных к коротким экстремумам.
- Предполагает относительно стабильную частоту выборок; при сильно переменной частоте эффективная «временная» ширина окна становится непредсказуемой.

Настройки в Свойствах архиватора:

- **Допуск** — относительный порог в процентах. Определяет значение *tolerance*.

- **Размер окна среднего (*N*)** — число последних сохранённых значений, по которым считается среднее. Большее *N* повышает устойчивость к шуму, но увеличивает инерционность реакции.

2.5.1.4 Процент от среднего по временному окну

Принцип:

Похож на предыдущий, но среднее считается не по количеству точек, а по всем значениям за заданный интервал времени.

$$\frac{|\Delta|}{|{\overline{x}}_{T}|} \times {100} > tolerance$$

Когда использовать:

- Для сигналов с непостоянной частотой измерений (событийные, неравномерные потоки).
- В случаях, когда важно учитывать реальную временную протяжённость усреднения независимо от плотности измерений.

Преимущества:

- Корректно работает при переменной частоте выборок: окно фиксируется по времени, а не по числу точек.

- Более реалистично оценивает тренд во времени на участках с неравномерными измерениями.
- Управляемый компромисс между подавлением шума и чувствительностью за счёт выбора длительности окна.

Ограничения:

- В окрестности нуля относительная метрика становится нестабильной (см. примечание).

- Более высокая ресурсоёмкость: требуется хранить и периодически «очищать» значения по условию выхода из временного окна; потребление памяти зависит от фактической скорости поступления данных.
- Инерционность, присущая усреднению: возможна задержка фиксации коротких, но значимых пиковых изменений.
- Критичен выбор длительности окна: слишком малое окно даёт мало подавления шума, слишком большое — чрезмерную инерцию и риск пропуска кратких событий.

Настройки в Свойствах архиватора:

- **Допуск** — относительный порог в процентах. Определяет значение *tolerance*.

- **Интервал архивирования** — длительность временного окна *T* (мс), в пределах которого вычисляется среднее. При увеличении *T* растёт сглаживание и уменьшается чувствительность к кратким всплескам; при уменьшении — наоборот. Значения, чьи метки времени выходят за пределы окна, автоматически исключаются из расчёта.

2.5.2 Примечание к алгоритмам 'Процент от...'

При малых опорных значениях система автоматически переходит в абсолютный режим, чтобы избежать деления на величину, близкую к нулю, и связанных с этим скачков чувствительности. Этот механизм применяется ко всем алгоритмам, использующим относительное сравнение: «Процент от последнего», «Процент от среднего N», «Процент от среднего по временному окну» и обеспечивает стабильность критерия при слабых сигналах.

- Условия входа в режим абсолютного допуска:
  - для «Процента от последнего»: $|x_{ref}| < \varepsilon$;
  - для «Процента от среднего N»: $|{\overline{x}}_{N}| < \varepsilon$;
  - для «Процента от среднего по времени»: $|{\overline{x}}_{T}| < \varepsilon$.
- Критерий в режиме абсолютного допуска: значение фиксируется, если $|\Delta| > tolerance$.
- Условие выхода: как только соответствующая базовая величина ($|x_{ref}|$, $|{\overline{x}}_{N}|$ или $|{\overline{x}}_{T}|$) становится $\geq \varepsilon$, система автоматически возвращается к относительному критерию.
- Трактовка *tolerance*: используется то же значение настройки; в абсолютном режиме оно интерпретируется как порог в физических единицах сигнала.

2.5.3 Сравнение алгоритмов прореживания данных

Критерий	Абсолютный	% от последнего	% от среднего N	% от среднего по времени
Единицы допуска	Физические	Проценты	Проценты	Проценты
Устойчивость к шуму	Низкая	Средняя	Высокая	Высокая

Реакция на резкие скачки	Быстрая	Быстрая	Задержка (при большом N)	Задержка
Подходит при переменной частоте	Да	Да	Нет	Да