УТВЕРЖДЕН
М25.00435-01 31 01-ЛУ

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ ТЕЛЛУР

Описание применения
М25.00435-01 31 01

Листов 11

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

2025

Аннотация

В документе описано применение программы «Система управления базами данных ТЕЛЛУР» М25.00435-01 (далее – программа), предназначенной для организации системы хранения данных в составе программных комплексов.

В описании применения содержатся требования к техническим и программным средствам и описание задач, выполняемых с помощью программы.

Сокращения, принятые в документе:

БД – база данных.

ОС – операционная система.

ПО – программное обеспечение.

Сервер – компьютер, предоставляющий общие ресурсы пользователям сети.

СУБД – система управления базами данных.

Содержание

1 Назначение и условия применения 4
1.1 Назначение 4
1.2 Архитектура 4
1.3 Условия применения 4
2 Установка и настройка 5
3 Описание задачи 5
3.1 Управление службой ядра 5
3.2 Управление службой средства просмотра 5
3.3 Просмотр информации о БД 5
4 Устранение неисправностей 6
4.1 Отсутствие связи с ядром 6
4.2 Отсутствие подключения к средству просмотра 7
5 Пример работы с расширением 7
5.1 Создание расширения 7
5.2 Добавление измерений 7
5.3 Запрос измерений 8
5.4 Удаление измерений 9
5.5 Управление расширением 9

1 Назначение и условия применения

1.1 Назначение

Программа предназначена для организации системы хранения данных и оптимизирована для работы с телеметрией и временными рядами.

Программа является собственной разработкой ООО «НПО «МИР» на базе ядра открытой СУБД PostgreSQL и решает специализированные задачи хранения потоковой телеметрии.

Функциональные возможности программы:

- создание БД;
- выполнение базовых операций с данными (добавление, чтение, изменение, удаление);
- поддержка отказоустойчивых кластерных конфигураций для обеспечения высокой доступности;
- расширенная работа с временными рядами;
- улучшенное автоматическое секционирование таблиц по времени;
- оптимизированные методы запроса и вставки телеметрической информации;
- интеграция с базовыми компонентами программного комплекса ЭНЕРГОМИР М17.00388-01 (далее – ПК ЭНЕРГОМИР): встроенная работа с аутентификацией и авторизацией, обратный прокси-сервер для организации безопасного доступа, система журналирования и аудита.

1.2 Архитектура

Программа состоит из следующих компонентов:

- ядро, предоставляющее базовые операции и оптимизированное для работы с ПК ЭНЕРГОМИР;
- модуль расширения, позволяющий использовать функции обработки телеметрической информации;
- web-интерфейс – браузерное приложение, предназначенное для интерактивной работы с БД: навигации по их структуре, просмотра содержимого таблиц и выполнения SQL-запросов.

1.3 Условия применения

Программа используется программным комплексом (например, ПК ЭНЕРГОМИР), не используется самостоятельно, поэтому требования к аппаратному обеспечению выдвигаются комплексом, совместно с которым будет работать программа.

Программа может функционировать на операционных системах, установленных на аппаратных платформах с архитектурой x86-64:

- Astra Linux Special Edition 1.7 и выше (уровень защищенности «Орёл» и «Воронеж»);
- ALT Linux 10 и выше;
- РЕД ОС 8 и выше.

2 Установка и настройка

Установка и настройка программы производится в соответствие с документом M25.00435-01 95 01 «Система управления базами данных ТЕЛЛУР. Инструкция по установке».

3 Описание задачи

При работе с программой системным администратором могут выполняться следующие операции:

- управление службой ядра;
- управление службой средства просмотра;
- просмотр информации о БД.

3.1 Управление службой ядра

Для управления службой ядра необходимо воспользоваться утилитой *systemctl*:

- запуск службы ядра: *systemctl start mir-tellur-<version>.service*;
- остановка службы ядра: *systemctl stop mir-tellur-<version>.service*;
- просмотр состояния службы ядра: *systemctl status mir-tellur-<version>.service*.

Где <*version*> – текущая мажорная версия ядра.

3.2 Управление службой средства просмотра

Для управления службой средства просмотра необходимо, аналогично, воспользоваться утилитой *systemctl*:

- запуск службы средства просмотра: *systemctl start mir-tellur-viewer.service*;
- остановка службы средства просмотра: *systemctl stop mir-tellur-viewer.service*;
- просмотр состояния службы средства просмотра: *systemctl status mir-tellur-viewer.service*.

3.3 Просмотр информации о БД

Просмотр информации о БД, таблицах и выполнение запросов осуществляется с помощью web-интерфейса, доступного по адресу: *http://localhost:5284/* (рисунок 1).

Где <*ip*> – IP-адрес сервера, на котором установлена программа.

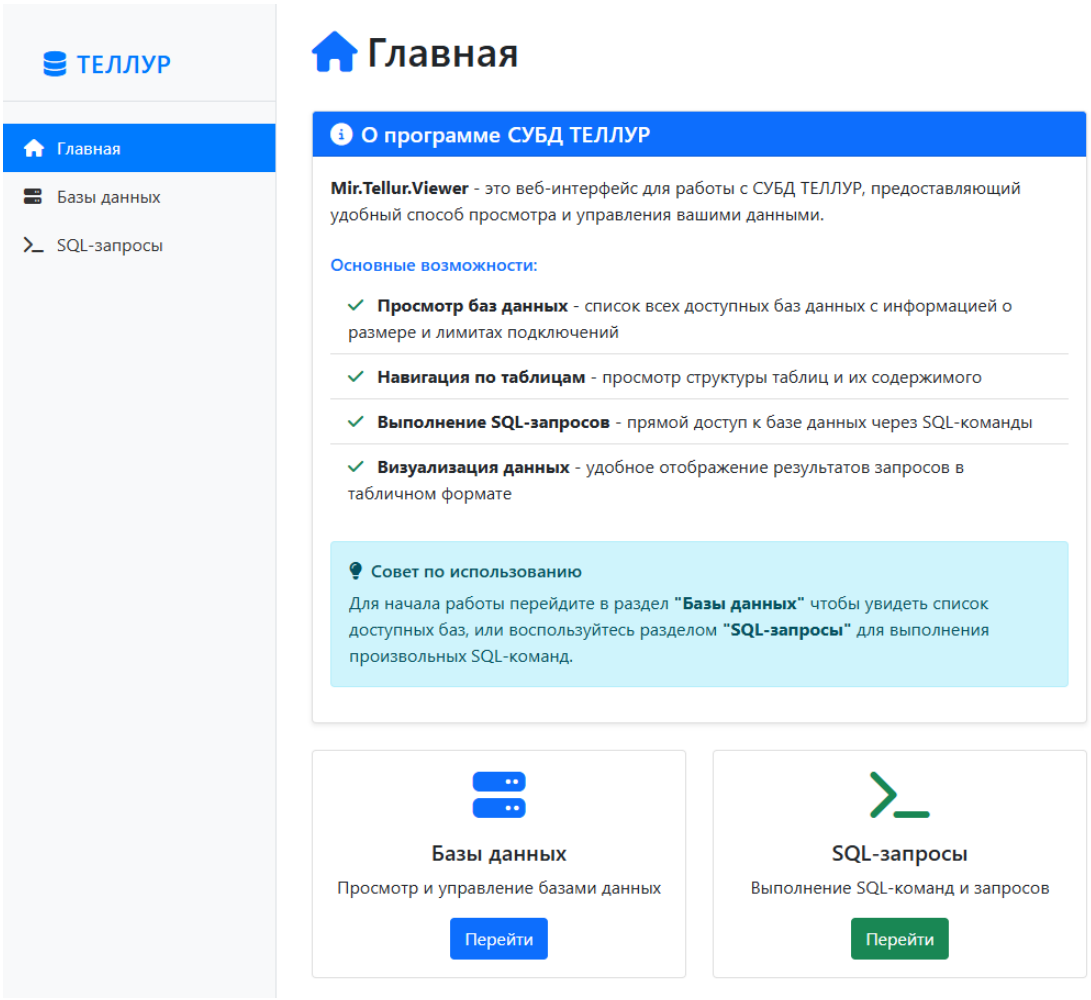


Рисунок 1

4 Устранение неисправностей

4.1 Отсутствие связи с ядром

При отсутствии связи с ядром необходимо проконтролировать статус службы *mir-tellur-<version>*, выполнив в терминале узла команду: *systemctl status mir-tellur-<version>.service*, где *<version>* – текущая мажорная версия ядра.

При негативном статусе службы, необходимо:

- проверить системный журнал на наличие сбоев командой: *journalctl -xeu mir-tellur-<version>.service*,
- проверить журнал программы в каталоге */var/log/mir/tellur/*.
- попытаться перезапустить программу, выполнив в терминале узла команду *systemctl restart mir-tellur-<version>.service*.

4.2 Отсутствие подключения к средству просмотра

При отсутствии подключения к средству просмотра рекомендуется выполнить проверки, описанные в п 4.1, заменив имя службы *mir-tellur-<version>.service* на *mir-tellur-viewer.service*.

5 Пример работы с расширением

Все SQL-запросы можно выполнять любым из способов:

- в консольном интерфейсе *psql*: *sudo -u postgres /opt/mir/tellur/18/bin/psql*;
- в web-интерфейсе *Mir.Tellur.Viewer*: *http://localhost:5284/* (рисунки 1, 2).

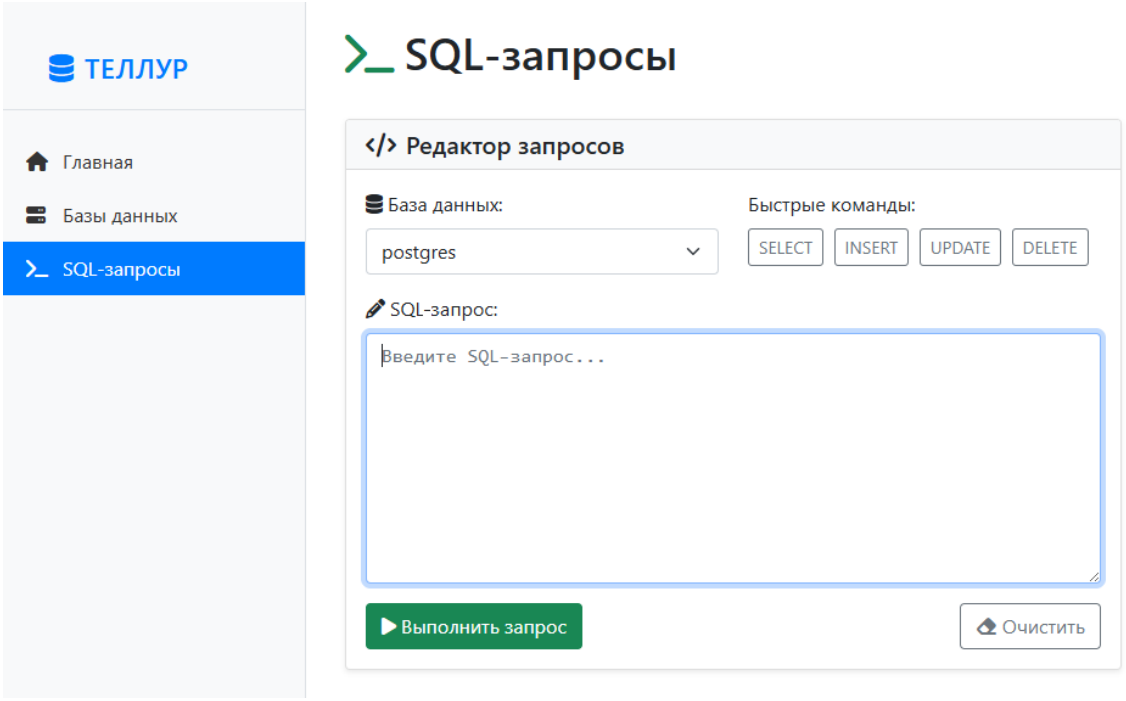


Рисунок 2

5.1 Создание расширения

```
CREATE EXTENSION em_measures;
```

5.2 Добавление измерений

```
-- Добавление пакета измерений
SELECT em_measures."AddOrUpdateMeasures"(ARRAY[
   ROW(1, 100, 0, 0, '2024-01-15 10:00:00+00', '2024-01-15 10:00:00+00', 0, 0, 0,
100.0),
   ROW(1, 100, 0, 0, '2024-01-15 10:15:00+00', '2024-01-15 10:15:00+00', 0, 0, 0,
105.5),
   ROW(1, 100, 0, 0, '2024-01-15 10:30:00+00', '2024-01-15 10:30:00+00', 0, 0, 0,
98.7),
```

```
   ROW(2, 200, 4, 1, '2024-01-15 09:00:00+00', '2024-01-15 10:00:00+00', 0, 0, 0,
45000.0),
   ROW(1, 101, 4, 0, '2024-01-15 00:00:00+00', '2024-01-15 01:00:00+00', 0, 0, 0,
150.0),
   ROW(1, 101, 4, 0, '2024-01-15 01:00:00+00', '2024-01-15 02:00:00+00', 0, 0, 0,
145.5),
   ROW(1, 101, 4, 0, '2024-01-15 02:00:00+00', '2024-01-15 03:00:00+00', 0, 0, 0,
138.2)
]::em_measures."NewMeasureData"[]);
```

5.3 Запрос измерений

Базовый запрос измерений

```
-- Получить все измерения для объекта за период
SELECT * FROM em_measures."GetMeasures"(
   ARRAY[ROW(1, 100, 0, 0)::em_measures."MeasureChannelInfo"], -- ObjectId=1,
Type=100
   '2024-01-15 00:00:00+00'::timestamptz, -- TimeBegin
   '2024-01-15 23:59:59+00'::timestamptz, -- TimeEnd
   -1 -- QualityMask (-1 - все измерения)
);
```

Запрос с масками каналов

```
-- Получить все типы измерений для объекта 1
SELECT * FROM em_measures."GetMeasures"(
   ARRAY[ROW(1, -1, -1, -1)::em_measures."MeasureChannelInfo"], -- Все Type, Inter-
valType, ValueType для ObjectId=1
   '2024-01-15 00:00:00+00'::timestamptz,
   '2024-01-15 23:59:59+00'::timestamptz,
   -1
);
```

Получение последних измерений

```
-- Последние измерения для каждого канала
SELECT * FROM em_measures."GetMeasuresLast"(
   ARRAY[
      ROW(1, 100, 0, 0),
      ROW(1, 101, 4, 0),
      ROW(2, 200, 4, 1)
   ]::em_measures."MeasureChannelInfo"[],
   '2024-01-14 00:00:00+00'::timestamptz,
   '2024-01-15 23:59:59+00'::timestamptz
);
```

Поиск пропусков в данных

```
-- Найти пропуски в измерениях
SELECT * FROM em_measures."GetMeasuresHoles"(
   ARRAY[ROW(1, 100, 0, 0)::em_measures."MeasureChannelInfo"],
   '2024-01-01 00:00:00+00'::timestamptz,
   '2024-01-31 23:59:59+00'::timestamptz
);
```

5.4 Удаление измерений

Удаление по идентификаторам

```
-- Удалить конкретные измерения
SELECT em_measures."RemoveMeasures"(ARRAY[
   ROW(1, 100, 0, 0, '2024-01-15 10:00:00+00'),
   ROW(1, 100, 0, 0, '2024-01-15 10:15:00+00')
]::em_measures."MeasureIdentity"[]);
```

Удаление по временному диапазону

```
-- Удалить измерения за период (с лимитом)
SELECT em_measures."RemoveMeasures"(
   '2024-01-01 00:00:00+00'::timestamptz, -- From
   '2024-01-31 23:59:59+00'::timestamptz, -- To
   100000 -- Limit (максимальное количество удаляемых записей)
);
```

Удаление по каналам

```
-- Удалить измерения для конкретных каналов
SELECT em_measures."RemoveMeasures"(
   ARRAY[
      ROW(1, 100, 0, 0),
      ROW(1, 101, 4, 0)
   ]::em_measures."MeasureChannelInfo"[],
   '2024-01-15 00:00:00+00'::timestamptz, -- From
   '2024-01-15 23:59:59+00'::timestamptz, -- To
   1000 -- Limit
);
```

5.5 Управление расширением

Просмотр информации о расширении

```
-- Информация о расширении
SELECT * FROM pg_extension WHERE extname = 'em_measures';
```

```
-- Все объекты расширения
SELECT * FROM pg_depend
WHERE refclassid = 'pg_extension'::regclass
AND refobjid = (SELECT oid FROM pg_extension WHERE extname = 'em_measures');
```

Удаление расширения

```
-- Удалить расширение (удалит все объекты схемы em_measures)
DROP EXTENSION em_measures CASCADE;
```

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					