

СОГЛАСОВАНО

**Технический директор
ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»**



П. С. Казаков

«сентябрь» 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Устройства сбора информации по низковольтным электрическим
сетям Меркурий 225
Методика поверки
МП-НИЦЭ-043-24

г. Москва
2024 г.

Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	4
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	4
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	6
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	6
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	12
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	12
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	13
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	13

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Устройства сбора информации по низковольтным электрическим сетям Меркурий 225 (далее – концентраторы), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «Инкотекс-СК» (ООО «Инкотекс-СК»), Обществом с ограниченной ответственностью «Научно-производственная фирма «Моссар» (ООО «НПФ «Моссар»)), Обособленным подразделением Общества с ограниченной ответственностью «Научно-производственная фирма «Моссар» (ОП ООО «НПФ «Моссар»)), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость концентратора к ГЭТ 1-2022 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360.

1.3 Поверка концентратора должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.4 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – метод сравнения с мерой.

1.5 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Проверка электрического сопротивления изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Нет	8.3
Проверка электрической прочности изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Нет	8.4
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологиче-	Да	Да	10

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
ских характеристик средства измерений			
Проверка точности хода встроенных часов	Да	Да	10.1
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды плюс $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность от 45 % до 75 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые концентраторы и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от 30.12.2020 года) «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	<p>Эталоны единицы времени, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 5-го разряда по Приказу Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360.</p> <p>Средства измерений времени $\Delta T_{\text{UTC(SU)-ПИИ}} = \pm 100,0$ мс за сутки</p>	Устройство синхронизирующее Метроном-РТР, рег. № 66731-17
Вспомогательные средства поверки		

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +15 °С до +25 °С, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 45 % до 75 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более ± 3 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84,0 до 106,7 кПа с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более $\pm 0,5$ кПа.	Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕОСКОП-М», рег. № 32014-11
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений напряжения питающей сети в диапазоне от 207 до 253 В, с пределами допускаемой относительной погрешности не более $\pm 1,5$ %; Средства измерений частоты питающей сети 50 Гц, с пределами допускаемой относительной погрешности не более ± 1 %.	Мультиметр цифровой Fluke 87V, рег. 33404-12
п. 8.1 Определение сопротивления изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений сопротивления изоляции (на испытательное напряжение не ниже 500 В) с верхним пределом измерений не ниже 20 МОм, с пределами допускаемой относительной погрешности измерений не более ± 1 %.	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803, рег. № 50682-12
п. 8.1 Определение электрической прочности изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений напряжения переменного тока с диапазоном формирования напряжения переменного тока до 3 кВ, с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,05$ кВ.	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803, рег. № 50682-12

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
<p>р. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений</p> <p>р. 10 Определение метрологических характеристик</p>	Наличие интерфейсов USB и GPS приемника; операционная система Windows с установленным программным обеспечением (далее – ПО) «BMonitor» для PLC-I или «NetMonitor» для PLC-II	Персональный компьютер IBM PC
<p>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, а также другое вспомогательное оборудование, удовлетворяющее техническим требованиям, указанным в таблице.</p>		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые концентраторы и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Концентратор допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид концентратора соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соблюдаются требования по защите концентратора от несанкционированного вмешательства согласно описанию типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и концентратор допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, концентратор к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемый концентратор и на применяемые средства поверки;
- выдержать концентратор в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации;
- провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в

разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

8.2 Опробование концентратора

При опробовании проверяется функционирование цифрового интерфейса.

8.2.1 Проверка функционирования цифрового интерфейса концентратора с технологией передачи данных PLC-I.

1) Собрать схему, согласно рисунку 1.



Рисунок 1 – Схема для проверки функционирования цифрового интерфейса

- 2) Подать напряжение питания на концентратор.
- 3) Включить персональный компьютер (далее – ПК).
- 4) Запустить программу «VMonitor»;
- 5) На экране монитора должно появиться окно, изображённое на рисунке 2.

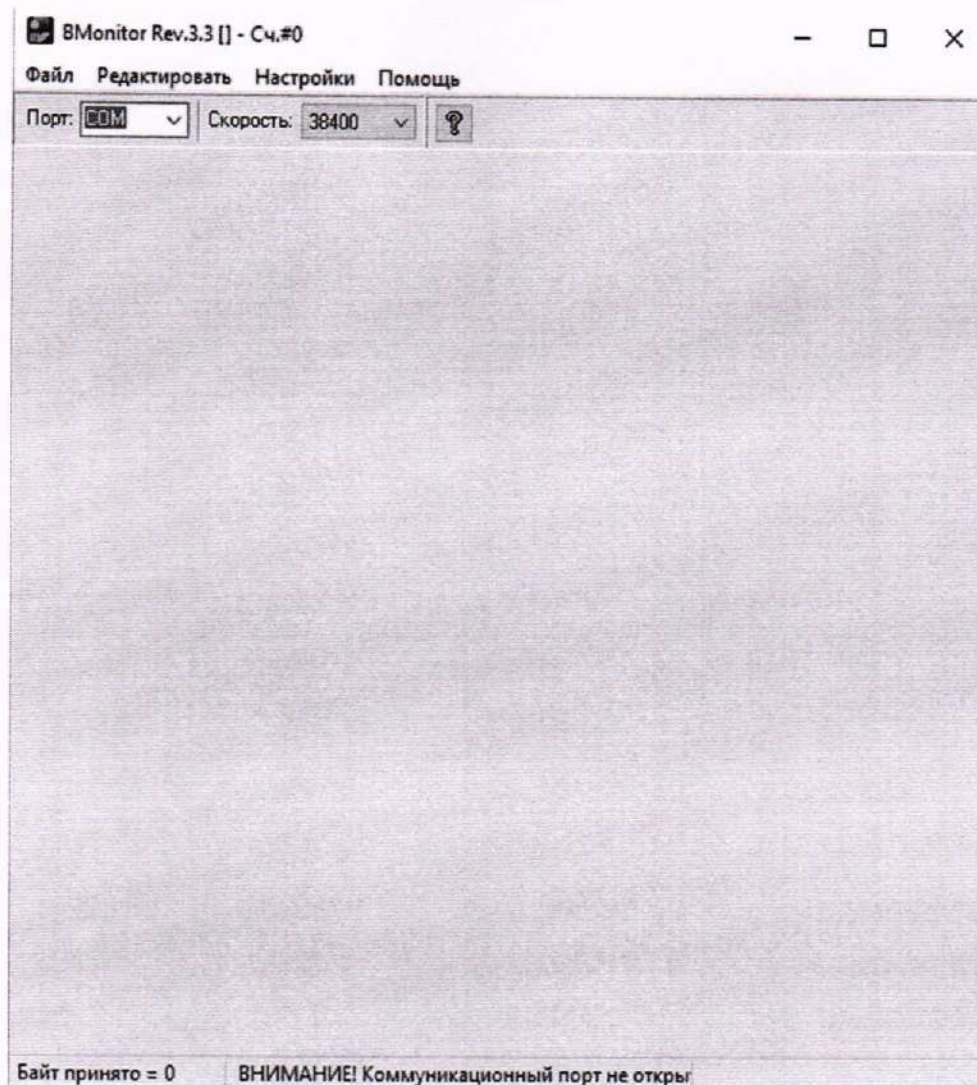


Рисунок 2 – Интерфейс программы «BMonitor»

- 6) В выпадающем списке «Порт» выбрать соответствующий COM-порт, к которому подключен концентратор.
- 7) На экране монитора должно появиться меню, изображённое на рисунке 3.

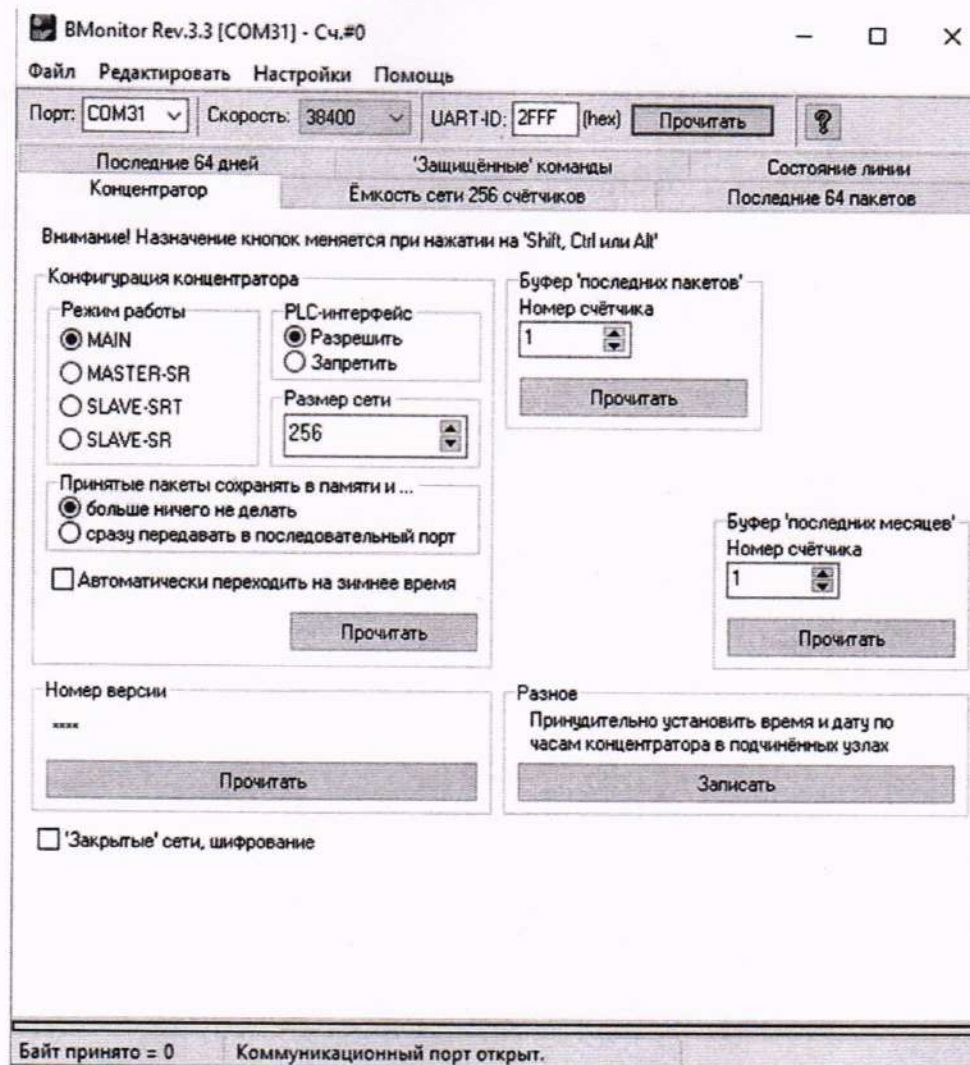


Рисунок 3 – Параметры COM-порта

8) Нажать кнопку «Прочитать» рядом с полем «UART-ID». В поле «UART-ID» появится адрес концентратора.

9) Нажать кнопку «Прочитать» в блоке «Номер версии». Появится номер версии концентратора.

10) Перейти на вкладку «Защищённые команды».

11) Нажать кнопку «Прочитать» в блоке «Время/дата».

12) Нажать кнопку «Установить» в блоке «Время/дата» (рисунок 4).

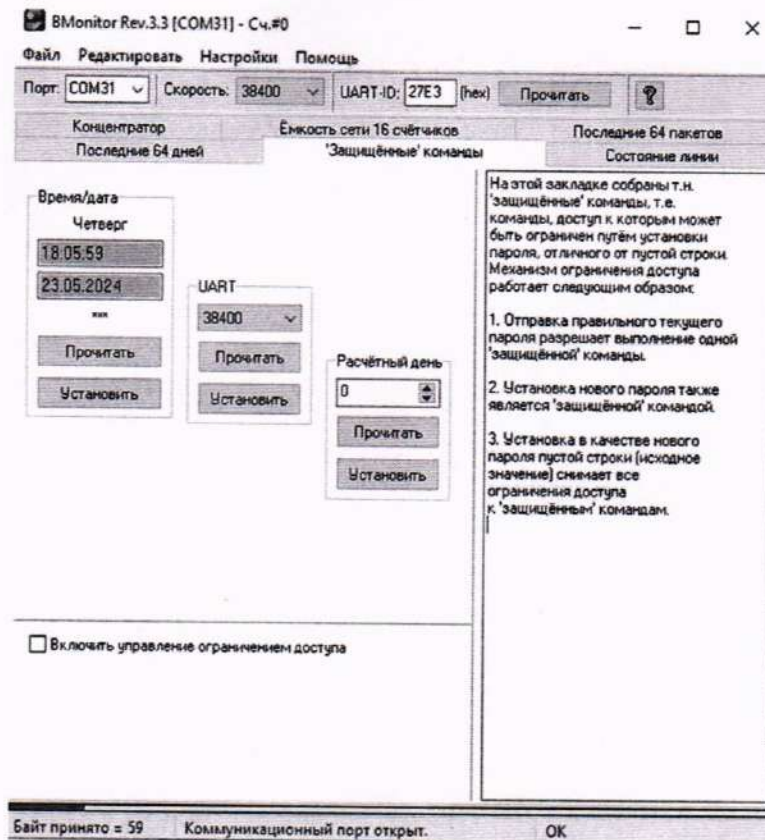


Рисунок 4 – Вкладка «Защищенные команды»

8.2.2. Проверка функционирования цифрового интерфейса концентратора с технологией передачи данных PLC-II.

- 1) Собрать схему, согласно рисунку 1.
- 2) Подать напряжение питания на концентратор.
- 3) Включить ПК.
- 4) Запустить программу «NetMonitor».
- 5) На экране монитора должно появиться окно, изображённое на рисунке 5.

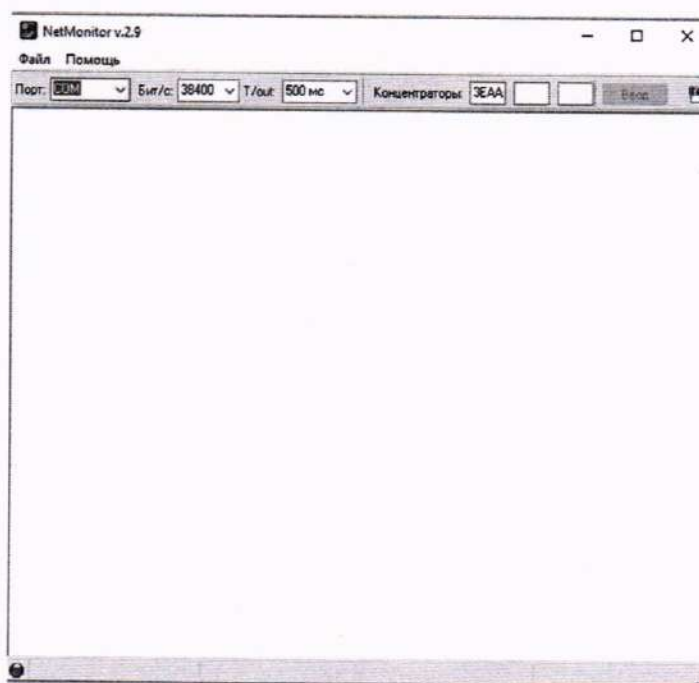


Рисунок 5 – Интерфейс программы «NetMonitor»

6) Выбрать соответствующий COM-порт, к которому подключен концентратор, в выпадающем списке «Порт». При успешном подключении к концентратору в главном окне программы будет отображен узел концентратора в сети PLC, приведенная на рисунке 6.

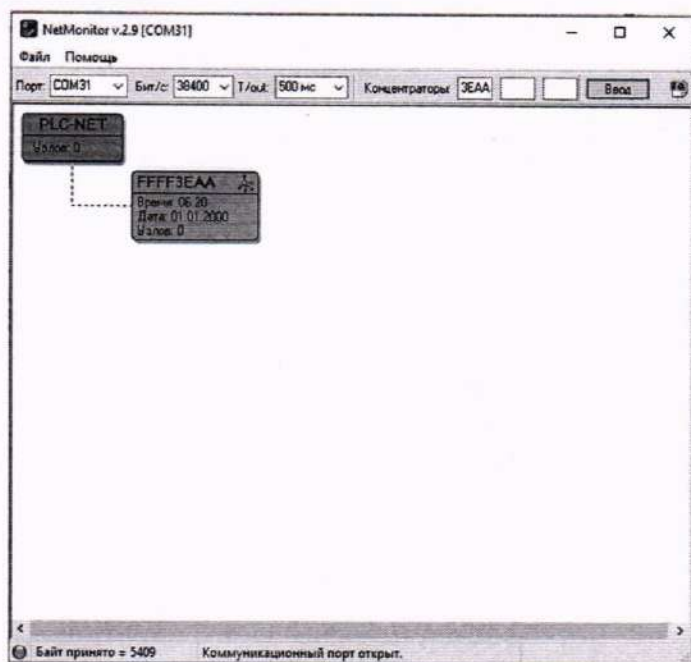


Рисунок 6 – Успешное подключение

7) В поле «Концентраторы» ввести необходимый адрес концентратора и нажать кнопку «Ввод».

8) Нажать правую кнопку мышки и в выпадающем списке выбрать «Концентратор XXXX, инструменты» (где XXXX адрес концентратора).

9) Нажать кнопку «Прочитать» в блоке «Номер версии». Появится номер версии концентратора.

10) Нажать кнопку «Прочитать» в блоке «Время/дата» (рисунок 7).

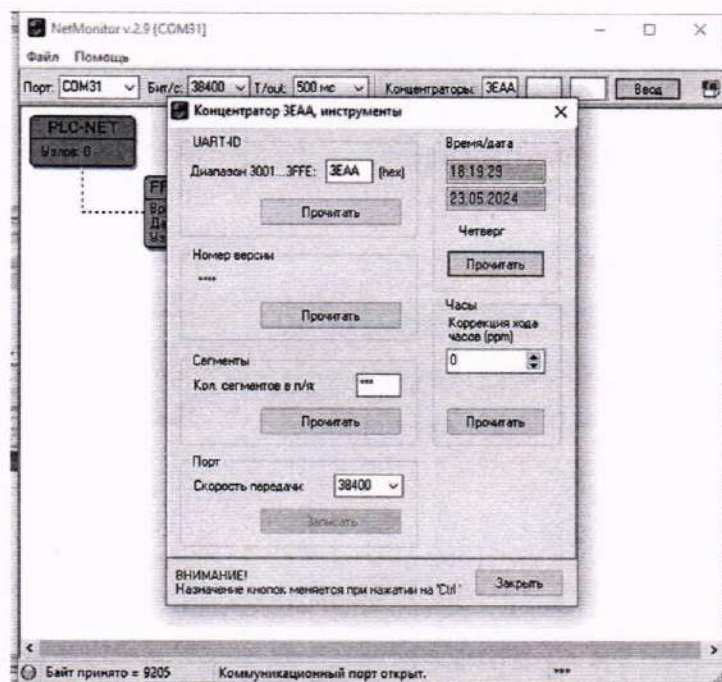


Рисунок 7 – Вкладка инструменты

8.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления изоляции проводить на установке для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803 испытательным напряжением постоянного тока 500 В между корпусом и электрическими цепями.

8.4 Проверка электрической прочности изоляции

Концентратор перед проверкой покрыть сплошной, плотно прилегающей к поверхности металлической фольгой таким образом, чтобы расстояние ее от зажимов испытуемой цепи (к испытуемым цепям относятся цепи питания концентратора и интерфейсные цепи, соединенные вместе) было не менее 20 мм.

При проверке электрической прочности изоляции испытательное напряжение подают начиная с минимального или со значения рабочего напряжения. Увеличение напряжения до испытательного значения следует производить плавно или равномерно ступенями за время $(5 \div 10)$ с.

Проверку электрической прочности изоляции проводить на установке для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803 действующим значением испытательного напряжения 3 кВ синусоидальной формы частотой 50 Гц в течение 1 минуты между цепью питания концентратора и интерфейсными цепями, соединёнными вместе, и «землёй».

Концентратор допускается к дальнейшей проверке, если при опробовании цифровой интерфейс концентратора функционирует нормально, если все операции прошли успешно, при проверке электрического сопротивления изоляции измеренное значение электрического сопротивления изоляции не менее 20 МОм, во время проверки электрической прочности изоляции не произошло пробоя или поверхностного перекрытия изоляции.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1. Проверка концентратора с технологией передачи данных PLC-I.

- 1) Повторить п. 8.2.1 1) – 8).
- 2) Нажать кнопку «Прочитать» в блоке «Номер версии». Появится номер версии концентратора.

9.2. Проверка концентратора с технологией передачи данных PLC-II.

- 1) Повторить п. 8.2.2 1) – 8).
- 2) Нажать кнопку «Прочитать» в блоке «Номер версии». Появится номер версии концентратора.

Сличить идентификационные встроенного ПО с указанными в описании типа.

Концентратор допускается к дальнейшей проверке, если идентификационные данные встроенного ПО соответствуют требованиям, указанным в описании типа.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1. Проверка точности хода встроенных часов

- 1) Собрать схему, согласно рисунку 7.



Рисунок 7 – Схема для проверки

- 2) Подключить устройство синхронизирующее Метроном-РТР (далее – метроном) в соответствии с эксплуатационной документацией к ПК.
- 3) Подать напряжение питания на концентратор.
- 4) Запустить программу «BMonitor» для концентраторов с технологией передачи данных PLC-I или «NetMonitor» для концентраторов с технологией передачи данных PLC-II.
- 5) Синхронизировать время на ПК со временем метронома и синхронизировать время на концентраторе со временем на ПК.
- 6) Отключить синхронизацию.
- 7) Спустя одни сутки вновь запустить ПК и программу «BMonitor» или «NetMonitor». Повторно синхронизировать время ПК и метронома. Считать из концентратора значение текущего времени и сравнить его с показанием метронома.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Точность хода встроенных часов рассчитывается по формуле, с:

$$\Delta = X_k - X_m \quad (1)$$

где

X_k – значение текущего времени, считанное с концентратора, с;

X_m – значение текущего времени, считанное с метронома, с.

Концентратор подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения точности хода часов не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда концентратор не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку концентратора прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки концентратора подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

12.2 По заявлению владельца концентратора или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда концентратор подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) нанесением на концентрата

тор знака поверки, и (или) внесением в паспорт концентратора записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

12.3 По заявлению владельца концентратора или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда концентратор не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

Ведущий инженер ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

М. С. Казаков

Инженер 2 категории ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

А. А. Сычева

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные метрологические характеристики концентраторов

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Точность хода встроенных часов (в том числе при отключенном питании), с/сут: <ul style="list-style-type: none">– в нормальных условиях– в рабочем диапазоне температур	± 5 ± 10
Нормальные условия измерений: <ul style="list-style-type: none">– температура окружающей среды, °C– относительная влажность, %– атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 45 до 75 от 84,0 до 106,7