

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель ЛОЕИ  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

В.В. Гуря

«06» апреля 2020 г



Государственная система обеспечения единства измерений

Устройства сбора и передачи данных RTU-325ML

Методика поверки

МП-174/04-2020

Москва, 2020 г.

Настоящая методика поверки распространяется на устройства сбора и передачи данных RTU-325ML (далее по тексту – устройства, УСПД), изготовленные ООО «ССТ», и устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверок.

Не допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков, для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

Интервал между поверками – 6 лет.

## 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки.

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения	
		при первичной поверке	При периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	+	+
2 Опробование	6.2	+	+
3 Проверка электрической прочности и электрического сопротивления изоляции	6.3	+	-
4 Подтверждение соответствия программного обеспечения (далее - ПО)	6.4	+	+
5 Определение метрологических характеристик	6.5	+	+
6 Оформление результатов	7	+	+

1.2. Если при проведении той или иной операции получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается, а устройство бракуется.

## 2 Средства поверки

2.1. При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические и технические характеристики
6.3	Измеритель параметров электробезопасности электроустановок МІ 2094 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36055-07).
6.5	Блок коррекции времени ЭНКС-2 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 37328-15);

Допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование вспомогательные средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические и технические характеристики
6.2 – 6.6	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 модификации ИВТМ-7 Мб-Д, (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 71394-18)

Допускается использование других вспомогательных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Все основные и вспомогательные средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.

### 3 Требования безопасности

3.1. По пожарной безопасности приборы соответствуют требованиям ГОСТ 12.1.004-91, требования обеспечиваются схемотехническими решениями, применением соответствующих материалов и конструкцией и проверке не подлежат.

3.2 Требования по электробезопасности обеспечиваются схемотехническими решениями и выбранной конструкцией и проверке не подлежат.

3.3 К работам по обслуживанию и эксплуатации приборов допускаются лица, ознакомленные с правилами техники безопасности, имеющие допуск для работы с электроустановками напряжением до 1000 В, изучившие руководство по эксплуатации и настоящую методику поверки.

3.4 При работе с приборами необходимо пользоваться только исправным инструментом и оборудованием.

3.5 Запрещается:

- эксплуатировать приборы в режимах, отличающихся от указанных в эксплуатационной документации;
- эксплуатировать приборы при обрывах проводов внешних соединений;
- производить внешние соединения, не отключив все напряжения, подаваемые на прибор.

3.6 В случае возникновения аварийных условий и режимов работы прибор необходимо немедленно отключить.

### 4 Условия поверки

Условия поверки:

температура окружающей среды, °С	20±5
диапазон относительной влажности окружающей среды, %	от 30 до 90
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

До проведения поверки прибор необходимо выдержать в нормальных условиях применения не менее 0,5 часа.

### 5 Подготовка к поверке

5.1 Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», ГОСТ 12.1.004-91, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-2017, ГОСТ 22261-94.

5.2 Проверить свидетельства о поверке, либо наличие поверительных клейм и даты последующей поверки на все используемые эталоны.

5.3 Подготовить поверяемое устройство и эталонные средства измерений к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.



## **6 Проведение поверки**

### **6.1 Внешний осмотр**

6.1.1 При проведении внешнего осмотра устройства проверяют:

- комплектность УСПД в соответствии с «Руководством по эксплуатации»;
- отсутствие видимых механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления, все надписи на панелях должны быть четкими и ясными,
- наличие и прочность крепления органов управления и коммутации;
- все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

Устройства, имеющие дефекты, бракуются.

Результаты внешнего осмотра считать положительными, если УСПД удовлетворяет вышеперечисленным требованиям, комплектность полная. УСПД, имеющие дефекты, к поверке не допускаются.

### **6.2 Опробование**

#### **6.2 Опробование**

Включить УСПД в сеть питания. Подключить УСПД к компьютеру по LAN. В браузере на компьютере задать IP 192.168.1.1. На компьютере установить сетевые настройки IP 192.168.1.3. В браузере на компьютере задать IP 192.168.1.1. Дождаться загрузки Web сервера УСПД.

Результаты опробования считать удовлетворительными, если загрузка произошла без ошибок, то УСПД находится в работоспособном состоянии.

6.3 Проверка электрической прочности и электрического сопротивления изоляции проводить измерителем параметров электробезопасности электроустановок МІ 2094.

6.3.1 Проверку электрической прочности изоляции проводить путем подачи испытательного напряжения между разъемами для измерения физических величин и корпусом измерителя. Вначале подается напряжение  $230 \pm 23$  В, которое далее в течение 5-10 с увеличивается до величины полного испытательного напряжения - 0,5 кВ (синусоидальной формы, частотой  $(50 \pm 1)$  Гц). Изоляция должна находиться под полным испытательным напряжением в течение 1 мин, после чего испытательное напряжение снимается с той же скоростью.

Результат проверки считать положительным, если при испытании не произошло пробоя или перекрытия изоляции. Появление «короны» или шума при испытании не является признаком неудовлетворительных результатов испытаний.

6.3.2 Проверку электрического сопротивления изоляции проводят при помощи измерителя параметров электробезопасности электроустановок МІ 2094 испытательным напряжением 500 В между корпусом и изолированными по постоянному току электрическими цепями.

Результат проверки считать положительным, если измеренное значение электрического сопротивления изоляции не менее 20 МОм.

### **6.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения**

Для проверки соответствия программного обеспечения (далее по тексту - ПО) выполняют следующие операции:

- определить номер версии (идентификационный номер) ПО, определив его в соответствии с руководством по эксплуатации;
- сравнить полученные данные с идентификационными данными, установленными в таблице 3.

Результат подтверждения соответствия ПО считать положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в таблице 4.

Таблица 4 - Идентификационные данные ПО

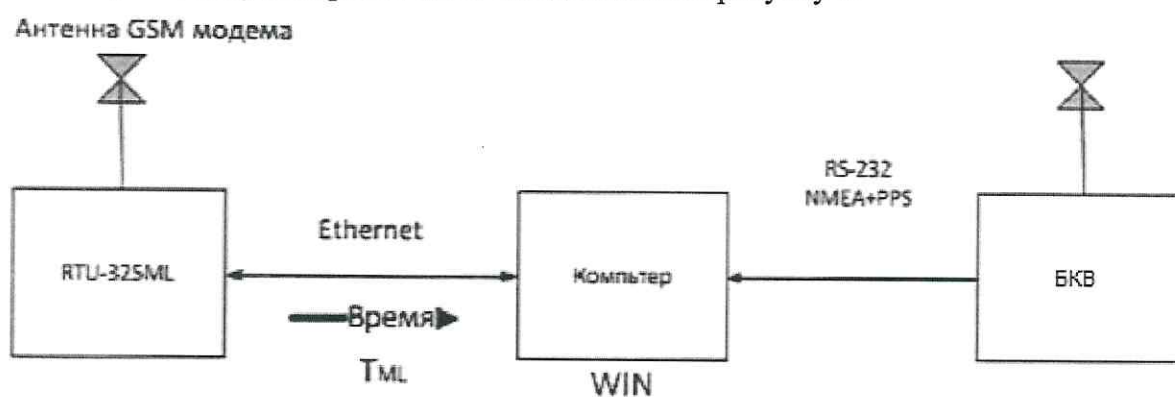
Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	- модуль для синхронизации времени со счетчиком /usr/local/concentrator/bundle/protocolexecutor-1.0.2.jar; - утилита ntpdate /usr/bin/ntpdate; - утилита ntpd /sbin/ntpd
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.2.28
Цифровой идентификатор ПО	c915fa1c9a32e70a847486bb6abe9172; 8a3906b8101b472c8778831cae16ac39; b002b89a5801321983bbdfdc824b3
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

### 6.5 Определение метрологических характеристик

#### 6.5.1 Определение допустимой абсолютной погрешности привязки шкалы времени относительно шкалы времени UTC(SU) по протоколу NTP

Методика основана на измерении временного рассогласования системных часов компьютера, синхронизированных с цифровым и PPS сигналами от блока коррекции времени ЭНКС-2 (далее по тексту – ЭНКС-2) с системными часами УСПД. На экран компьютера и в файл записывается разница между временем ЭНКС-2 и УСПД.

Собрать схему измерительного стенда согласно рисунку 1.



Погрешность системного времени  
Компьютера около 5-10 мс

Рисунок 1 – схема измерений

Синхронизировать время компьютера по стандартному протоколу NMEA 0183 с PPS сигналом ССВ-1Г.

Запустить УСПД в штатном составе (антенна GSM модема, кабель питания, кабель LAN).

Подключить кабель LAN к компьютеру.

Запустить на компьютере Программу синхронизации (рисунок 2). Убедиться, что синхронизация производится.



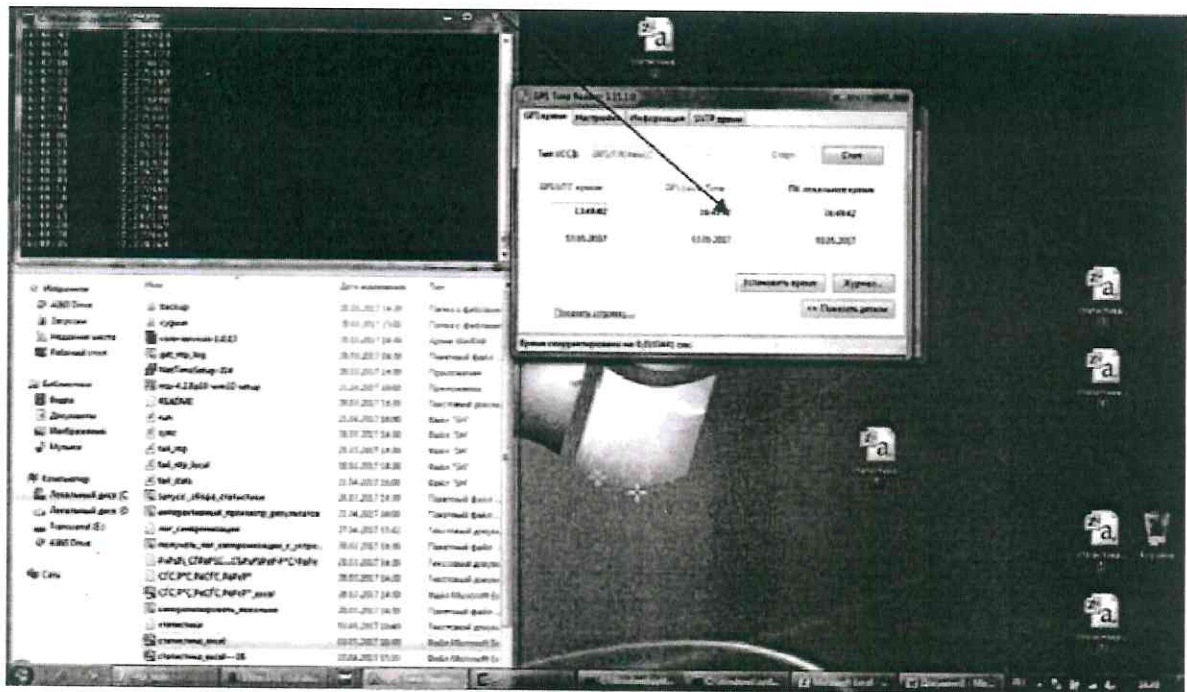


Рисунок 2 – Программа синхронизации

На подключенном по LAN компьютере установить сетевые настройки IP 192.168.1.3  
Связаться с WEB сервером RTU-325ML (рисунок – 3).

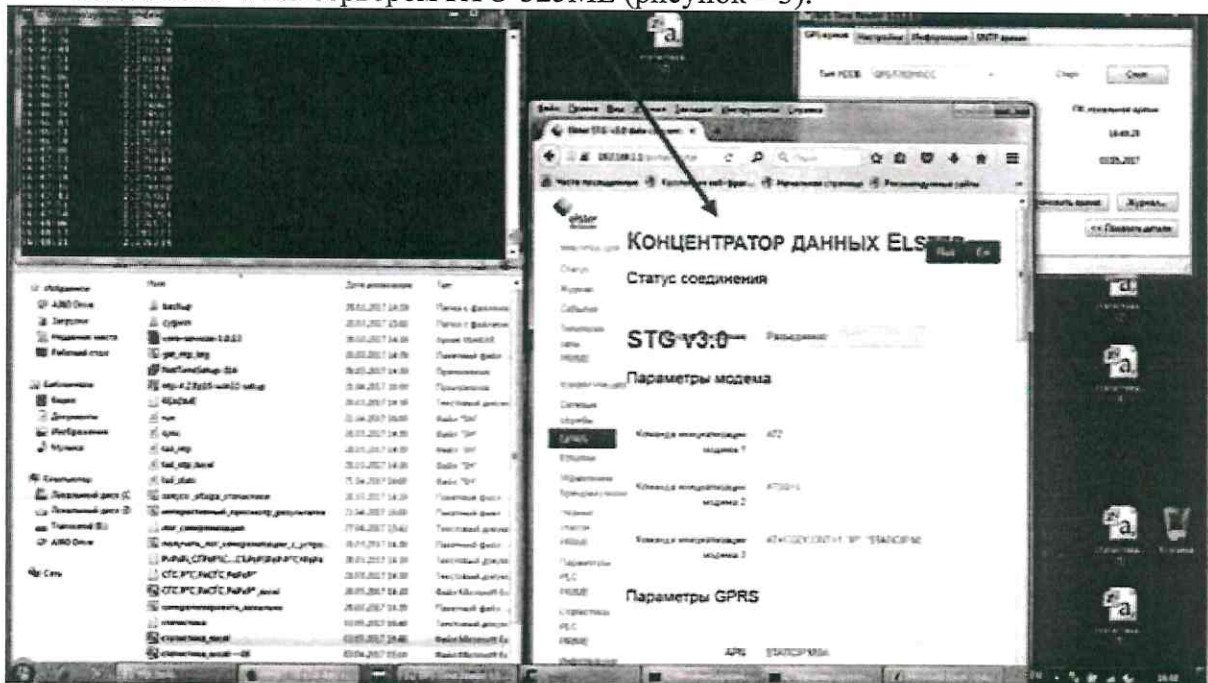


Рисунок 3 – Связь с WEB сервером

В пункте меню GPS модем убедиться, что модем включен.  
Вызвать программу записи данных измерений в файлы: «Запуск\_сбора\_статистики»  
Вызвать программу наблюдения процесса измерения ошибки в реальном времени:  
«Интерактивный просмотр результатов».

На экране компьютера появится окно, представленное на рисунке 4.

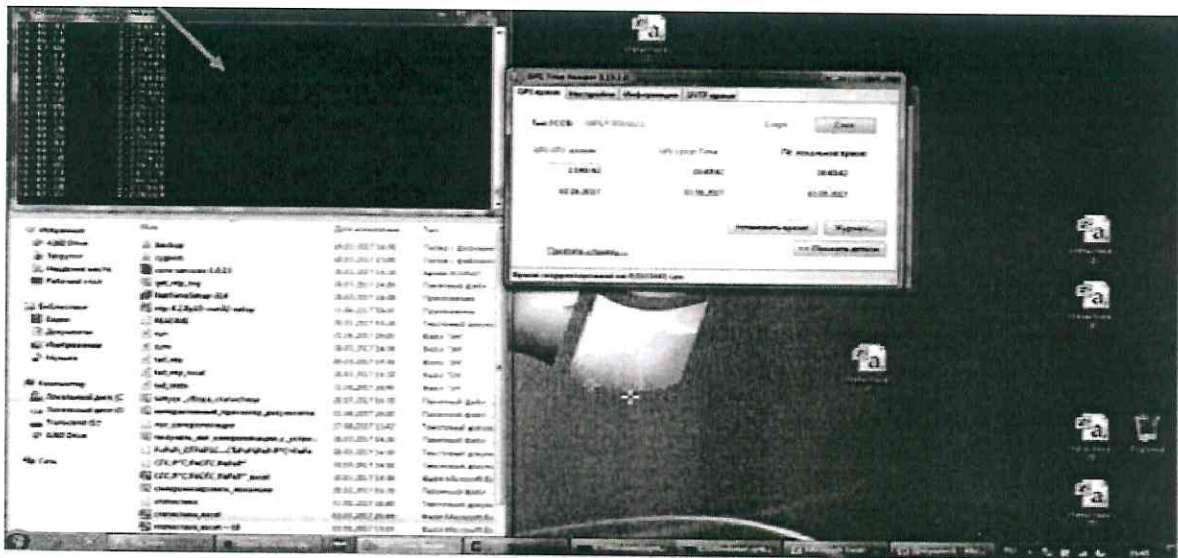


Рисунок 4 – Интерактивный просмотр результатов

Убедиться, что измерения производятся.

Оставить оборудование в работе на 24 ч.

Скопировать файл с именем статистика.

Вызвать процедуру EXCEL рисования графиков. Найти среднее значение ошибки и среднеквадратическое отклонение.

Среднее значение абсолютной погрешности привязки шкалы времени относительно шкалы времени UTC(SU) рассчитать по формуле (1):

$$\Delta T_{\text{УСПД-ЭТ}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta t_i \quad , \quad (1)$$

И доверительный интервал (неопределенность) результатов измерений рассчитать по формуле (2):

$$\Delta T_{\text{УСПД-ЭТ}} \pm \delta \quad , \quad (2)$$

$$\text{где } \delta = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\Delta t_i - \Delta T_{\text{УСПД-ЭТ}})^2}{n - 1}}$$

Результаты поверки считать положительными, если значение абсолютной погрешности привязки шкалы времени относительно шкалы времени UTC(SU) по протоколу NTP не превышает  $\pm 0,3$  с.

6.5.2 Определение допускаемой абсолютной погрешности хода внутренних часов в автономном режиме за сутки

Произвести синхронизацию системных часов по пункту 6.3.1

Убедиться по данным результатов программы «Интерактивный просмотр результатов», что синхронизация прошла успешно. (Критерий ошибка меньше 500 мс)

Отключить RTU-325ML на 24 ч от синхронизирующего устройства.

В конце испытательного периода скопировать файл с именем статистика. В EXCEL нарисовать график. На графике видно изменение ошибки во времени. По результатам испытаний рассчитать абсолютную ошибку измерения текущего времени в автономном режиме за сутки.

Результаты поверки считать положительными, если значение абсолютной погрешности хода внутренних часов в автономном режиме за сутки не превышает  $\pm 5$  с.

## **7 Оформление результатов поверки**

7.1 При положительных результатах поверки УСПД признается пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на УСПД выдается свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или в формуляр в соответствии с действующим законодательством.

7.2 При отрицательных результатах поверки УСПД признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на УСПД выдается извещение о непригодности с указанием основных причин в соответствии с действующим законодательством.