

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШТЕСТ Метрология»

В.А. Лапшинов
М.п. «08» 2022 г.



Государственная система обеспечения единства измерений
Устройства сбора и передачи данных RTU-325S

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-052-2022

2022 г.

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на устройства сбора и передачи данных RTU-325S (далее по тексту - УСПД) и устанавливает методы его первичной поверки до ввода в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Настоящая методика поверки разработана в соответствии с требованиями Приказа № 2907 от 28.08.2020 г. «Об утверждении порядка установления и изменения интервала между поверками средств измерений, порядка установления, отмены методик поверки и внесения изменений в них, требования к методикам поверки средств измерений».

1.3 УСПД обеспечивают прослеживаемость к:

ГЭТ1-2022 в соответствии с Приказом Росстандарта №2360 от 26.09.2022 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы времени и частоты»

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности привязки шкалы времени относительно шкалы времени UTC(SU) по сигналам точного времени ГНСС (ГЛОНАСС/GPS) приемника с сигналом 1 Гц (1PPS), мс	± 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности привязки шкалы времени относительно шкалы времени UTC(SU) по протоколу NTP, мс	± 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности хода внутренних часов в автономном режиме за сутки, с	± 3

2. Перечень операций поверки средства измерений (далее - поверка)

2.1 При проведении поверки выполняют следующие операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки.

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
1 Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
2 Подготовка и опробование средства измерений	8	да	да
3 Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да
4 Определение метрологических характеристик средства измерений	10	да	да
4.1 Определение допускаемой абсолютной погрешности привязки шкалы времени относительно шкалы времени UTC(SU) по сигналам точного времени ГНСС (ГЛОНАСС/GPS) приемника с сигналом 1 Гц (1PPS)	10.1	да	да
4.2 Определение абсолютной погрешности привязки шкалы времени относительно шкалы времени UTC(SU) по протоколу NTP	10.2	да	да
4.3 Определение абсолютной погрешности хода внутренних часов в автономном режиме за сутки	10.3	да	да

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
5. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	да	да
6 Оформление результатов поверки	12	да	да

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 Если при проведении той или иной операции получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают, а модуль бракуют.

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки в лаборатории соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды, °C от +15 до +25
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80

3.2 В помещении не должно быть сквозняков и сильных конвекционных воздушных потоков.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускают персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемое устройство и средства измерений, участвующих при проведении поверки.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки.

Номер пункта методик и поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации
1	2	3
Основные средства поверки:		
10	Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации фронта выходного импульсного сигнала 1 Гц к национальной шкале времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS, ± 150 нс Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации формируемой шкалы времени с национальной шкалой времени UTC(SU) по протоколу NTP на интерфейсе Ethernet БКВ в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS, ± 100 мкс	Блок коррекции времени ЭНКС-2 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 37328-15)

Продолжение таблицы 3

1	2	3
Вспомогательное оборудование:		
8-10	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±0,2 °С	Измеритель температуры и относительной влажности воздуха ИВТМ-7М-Д, (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 71394-18)
8-10	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±2 %	
10	Персональный компьютер с установленным программным обеспечением RTU Configuration tool	
10	Коммутатор PoE	
<i>П р и м е ч а н и е: 1) Допускается применение аналогичных средств поверки и вспомогательного оборудования, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью. Допускается применения других средств поверки обеспечивающий коэффициент передачи единицы физической величины 1/3.</i> <i>2) Все средства измерений, используемые при поверке, должны быть: зарегистрированы в Федеральном информационном фонде средств измерений, утвержденного типа и иметь действующие свидетельства о поверке или быть аттестованы в установленном порядке, в соответствии с действующим законодательством.</i>		

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Все операции поверки, предусмотренные настоящей методикой поверки, экологически безопасны. При их выполнении проведение специальных защитных мероприятий по охране окружающей среды не требуется.

6.2 При проведении поверки соблюдаются требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда и пожарной безопасности, действующими на предприятии;
- правилами безопасности при эксплуатации используемых эталонных средств измерений, испытательного оборудования и поверяемое устройство, приведенными в эксплуатационной документации.

6.3 Монтаж электрических соединений проводится в соответствии с ГОСТ 12.3.032-84.

9 К электрическому монтажу допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», прошедшие специальную подготовку и имеющих удостоверение на право проведения поверки.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 Внешний осмотр проводится визуально.

7.2 УСПД допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид устройства соответствует описанию типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки;
- отсутствуют видимые механические повреждения корпуса, лицевой панели, органов управления, все надписи на панелях должны быть четкими и ясными

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 устройство допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, устройство к дальнейшей поверке не допускается.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить ЭД на поверяемое УСПД и на применяемые средства поверки;
- выдержать УСПД 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 ЭД;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их ЭД.

8.2 Опробование

8.2.1 При проведении опробования необходимо подать электропитание на УСПД. Дождаться окончания загрузки внутреннего ПО. Окончание загрузки характеризуется прекращением звуковых тональных сигналов. Звучание звуковых сигналов должно длиться не более 1 мин.

Результаты опробования считать положительными, если загрузка произошла без ошибок.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Для подтверждения соответствия программного обеспечения необходимо убедиться, что УСПД находится в рабочем режиме согласно п.8.2 настоящей методики.

9.2. Подключить ноутбук или компьютер (далее по тексту – внешний инженерный пульт) к порту Ethernet УСПД RTU-325S.

9.3. С внешнего инженерного пульта подключиться с помощью программы эмулятора терминала (например, «ZOC») к Ethernet №1 УСПД (заводская установка IP-адреса - 10.7.11.202) по протоколу telnet.

9.4. В ответ на приглашение встроенного программного обеспечения (рисунок 1) ввести:
Login: poverka; Password: p325.

Примечание - пароль выдается только аккредитованным на право поверки организациям.

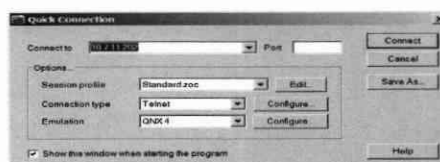


Рисунок 1 – Окно ввода логина и пароля

9.5. В окне программы эмулятора терминала должно появиться главное окно программы для выполнения поверки (Рисунок 2).

Примечание - Внимание! Кнопку интерфейса «Начать поверку» не нажимать.

9.6. Прочитать и записать в протокол поверки контрольные суммы метрологически значимых частей ПО и сравнить их с записями в таблице 4.

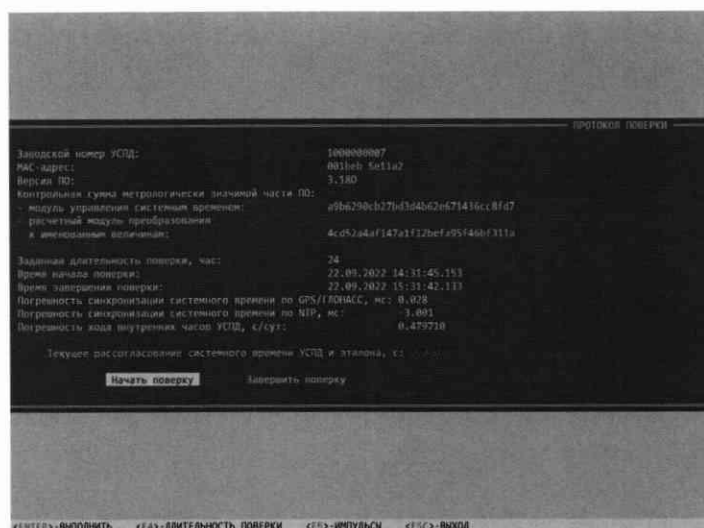


Рисунок 2 – Главное окно программы для выполнения поверки

9.7. После просмотра значений контрольных сумм завершить работу программы метрологической поверки нажатием клавиши <ESC>.

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	RTU325
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V3.18O
Цифровой идентификатор ПО	a9b6290cb27bd3d4b62e671436cc8fd7 ¹⁾ ; 4cd52a4af147a1f12bfa95f46bf311a ²⁾
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5
Примечания:	
1) – Модуль управления системным временем;	
2) – Расчетный модуль преобразования к именованным величинам.	

9.8 УСПД допускается к дальнейшей поверке, если встроенное программное обеспечение соответствует требованиям, указанным в таблице 3.

10. Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение допускаемой абсолютной погрешности привязки шкалы времени относительно шкалы времени UTC(SU) по сигналам точного времени ГНСС (ГЛОНАСС/GPS) приемника с сигналом 1 Гц (1PPS)

10.1.2 Собрать схему измерительного стенда согласно рисунку 3.

Установить режим измерения с учетом параметров PPS используемого эталона времени и УСПД.

10.1.3 Подключить кабелем порт RS-232 эталонного синхронизирующего приемника ГЛОНАСС/GPS к порту COM2 RTU-325S. Подключить порты Ethernet RTU-325S, эталонного синхронизирующего приемника ГЛОНАСС/GPS и компьютера к коммутатору.

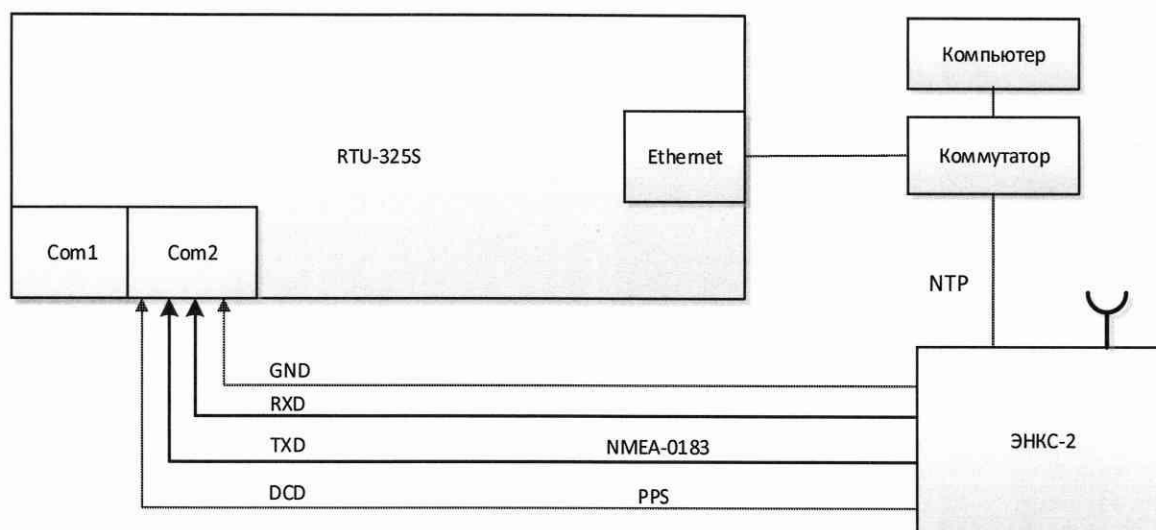


Рисунок 3 – Схема подключения

10.1.4 Запустить RTU-325S в штатном режиме в соответствии с п.п 6.4.2-6.4.3, но с логином: prprogress и паролем 9560543. Настроить порты следующим образом: Во всех последовательных портах com1 и com2 использовать настройки по умолчанию (рисунки 4, 5).

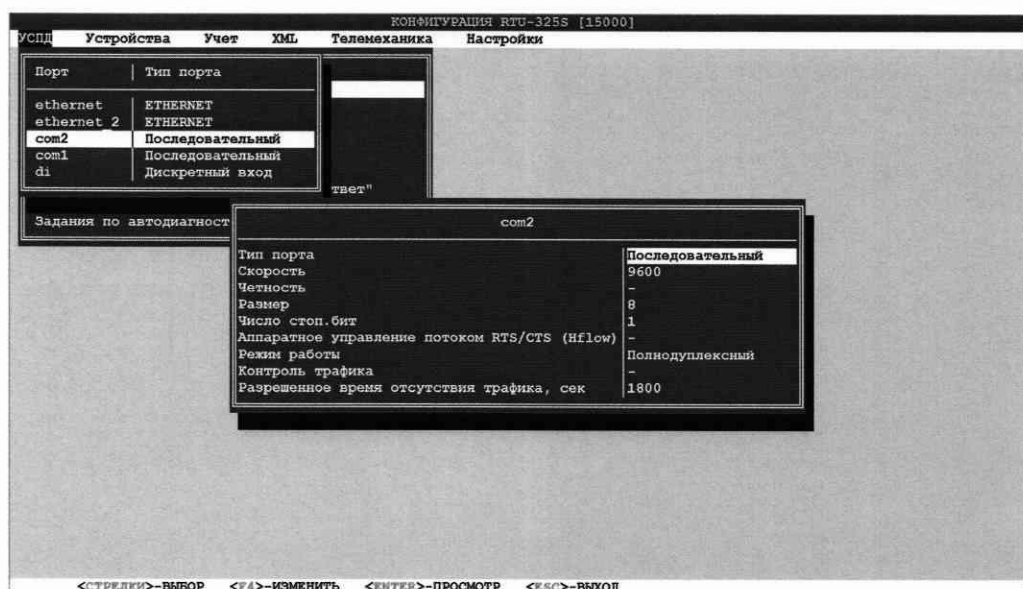


Рисунок 4 – Настройки по умолчанию порта Com-2

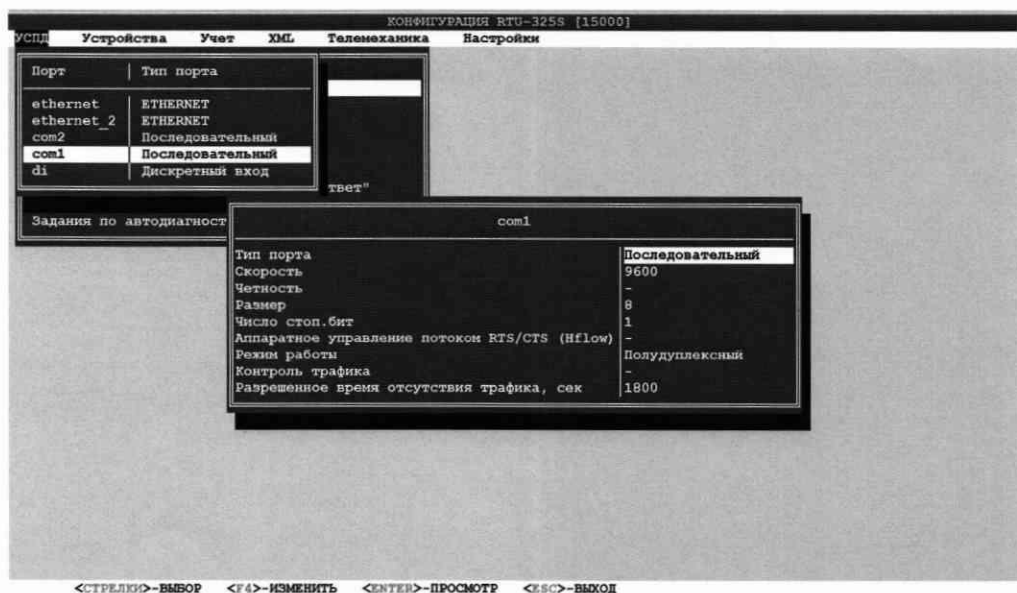


Рисунок 5 – Настройки по умолчанию порта Com-1

10.1.5 В пункте меню «Соединения» произвести следующие настройки:

- На com2 завести GPS;
- На Ethernet –NTP (рисунки 6, 7).

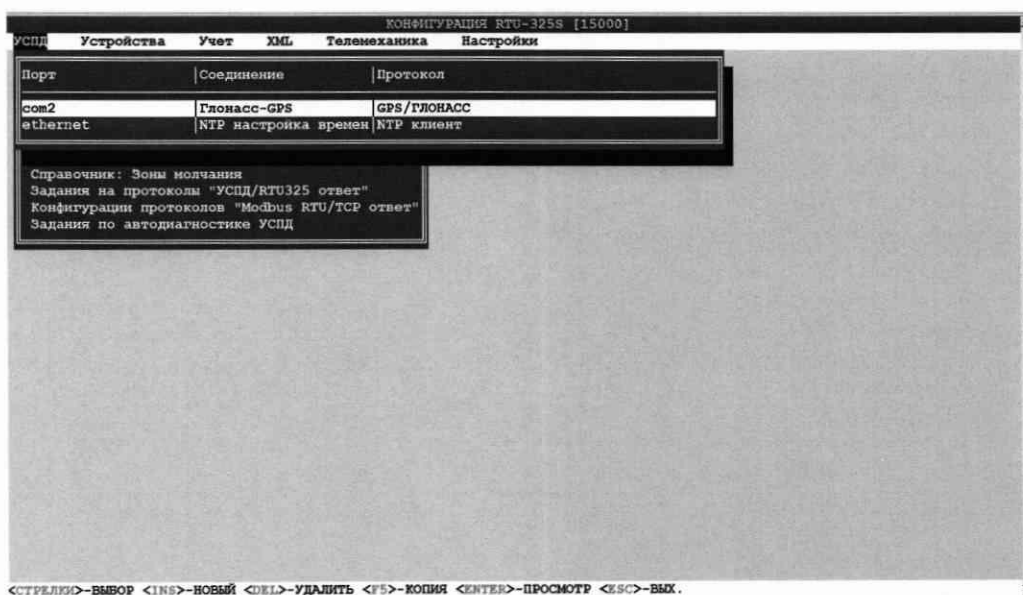


Рисунок 6 – Настройка порта Com-2

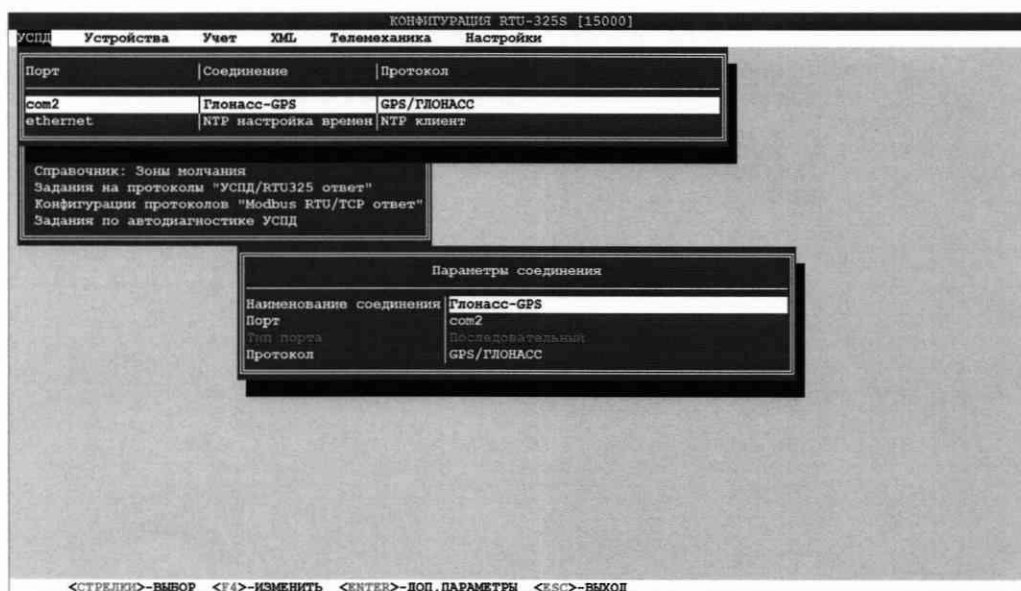


Рисунок 7 – Настройка порта Com-2

10.1.6 В соединении на порту com2 установить следующие параметры рис.8.

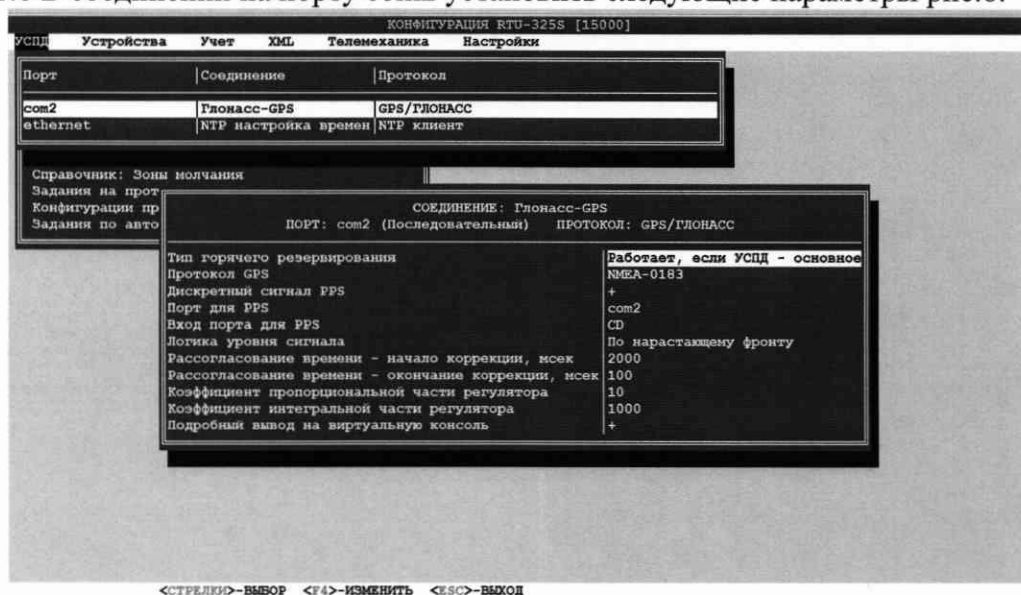


Рисунок 8 – Параметры порта Com-2

10.1.7 Настроить эталон времени на GPS приемник. Рис.9.

10.1.8 В меню выбрать пункт «НАСТРОЙКИ->ВРЕМЯ->ЭТАЛОН ВРЕМЕНИ->GPS/ГЛОНАСС».

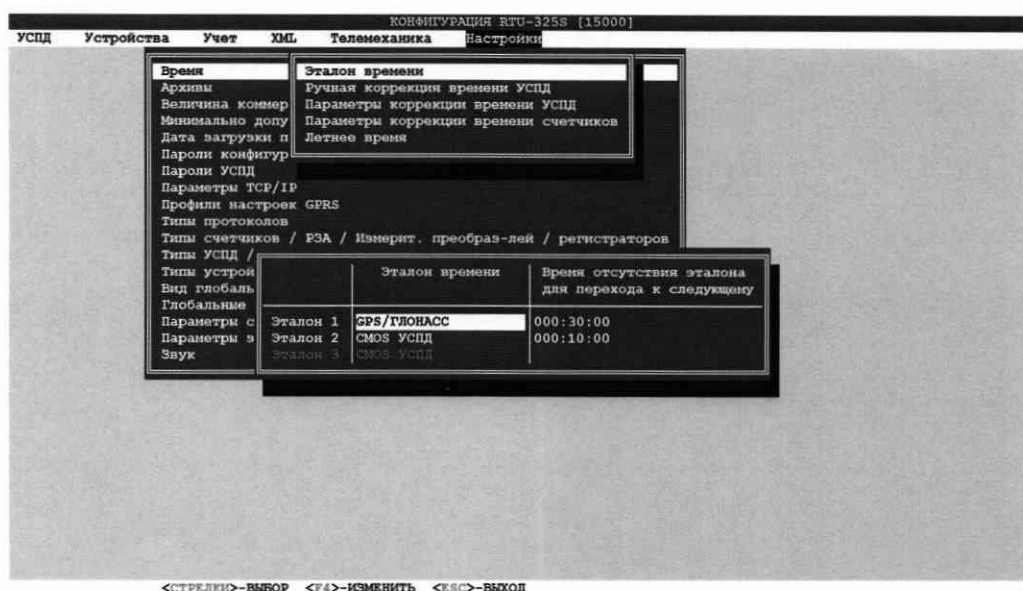


Рисунок 9 – Настройка эталона времени на GPS

10.1.9 Перезапустить RTU-325S.

10.1.10 Войти в пункт меню НАЛАДКА->ВИРТУАЛЬНЫЕ КОНСОЛИ->КОНСОЛЬ GPS/ГЛОНАСС.

10.1.11 Убедиться, что все устройства работают. Дождаться завершения переходного процесса настройки времени в УСД. Длительность переходного процесса зависит от начальной погрешности привязки шкалы времени относительно шкалы времени UTC(SU).

10.1.12 Индикатором завершения переходного процесса будут значения команды на коррекцию времени меньше 20 мкс. Эти значения можно наблюдать в виртуальной консоле. После завершения переходного процесса можно производить измерения. В виртуальной консоле (рисунок 10) можно считывать значения Δt_i , где Δt_i – разность между временем УСД и эталонным временем GPS/ГЛОНАСС приемником. Так как содержимое виртуальных консолей пишется в архивы, то все данные можно считать из архивов.

БУФЕР: Консоль GPS 10 08 2020 10:06:57

№п	ВРЕМЯ	СООБЩЕНИЕ
1409	10:06:54	Команда на коррекцию времени УСД (5 мксек, темп 500)
1410	10:06:54	Behind onsec= 2500 oncount= 2
1411	10:06:55	2: n=5 connect=1
1412	10:06:55	\$GPRMC,070655.00,A,5604.6130,N,03744.7921,E,0.00,0.00000,303.7,100820,,D*5C
1413	10:06:55	Время GPS 10/08/2020 07:06:55.000 Статус A (норм)
1414	10:06:55	Время УСД 10/08/2020 10:06:54.999042734 (PPS)
1415	10:06:55	Время УСД 10/08/2020 10:06:55.000006196 (PPS-LTP)
1416	10:06:55	Offset from GPS/ГЛОНАСС 0.000006 сек
1417	10:06:55	Дрейф= -5
1418	10:06:55	Команда на коррекцию времени УСД (5 мксек, темп 500)
1419	10:06:55	Behind onsec= 2500 oncount= 2
1420	10:06:56	2: n=5 connect=1
1421	10:06:56	\$GPRMC,070656.00,A,5604.6130,N,03744.7921,E,0.00,0.00000,303.7,100820,,D*5F
1422	10:06:56	Время GPS 10/08/2020 07:06:56.000 Статус A (норм)
1423	10:06:56	Время УСД 10/08/2020 10:06:55.999894581 (PPS)
1424	10:06:56	Время УСД 10/08/2020 10:06:56.000005870 (PPS-LTP)
1425	10:06:56	Offset from GPS/ГЛОНАСС 0.000005 сек
1426	10:06:56	Дрейф= -5
1427	10:06:56	Команда на коррекцию времени УСД (5 мксек, темп 500)
1428	10:06:56	Behind onsec= 2500 oncount= 2
1429	10:06:57	2: n=5 connect=1
1430	10:06:57	\$GPRMC,070657.00,A,5604.6130,N,03744.7921,E,0.00,0.00000,303.7,100820,,D*5E
1431	10:06:57	Время GPS 10/08/2020 07:06:57.000 Статус A (норм)
1432	10:06:57	Время УСД 10/08/2020 10:06:56.999745581 (PPS)
1433	10:06:57	Время УСД 10/08/2020 10:06:57.000005794 (PPS-LTP)
1434	10:06:57	Offset from GPS/ГЛОНАСС 0.000005 сек
1435	10:06:57	Дрейф= -5
1436	10:06:57	Команда на коррекцию времени УСД (5 мксек, темп 500)
1437	10:06:57	Behind onsec= 2500 oncount= 2

F1/1 БУФЕР F2/2 СТОП F10/0 ВЫХОД

Рисунок 10 – Консоль GPS

10.1.13 Убедиться, что синхронизация времени прошла успешно. Оставить в работе RTU примерно на 30 мин, открыть архивы, выбрать случайным образом из разных отрезков времени где Δt_i . Обработать их как описано ниже.

10.1.14 Войти в пункт меню «НАЛАДКА->СЛУЖЕБНЫЕ АРХИВЫ» и провести следующие операции:

1. Выбрать дату
2. Выбрать пункт Консоль GPS
3. Выбрать время просмотра
4. В открывшихся данных выбрать данные Δt_i только из установившегося режима работы (не включать данные переходного процесса).

БУФЕР: Консоль GPS		ЗАПИСЬ	1	ИЗ	1	12 08 2020
Кноп	ВРЕМЯ	СОБЫТИЯ				
1	12:48:42	Соединение с сервером архивов				
2	12:48:43	Чтение локального УСПД				
3	12:48:43	Чтение конфигурации				
4	12:48:43	Параметры обработки дискретного сигнала PPS:				
5	12:48:43	Порт для PPS: /dev/can2				
6	12:48:43	Вход порта для PPS: CD				
7	12:48:43	Логика уровня сигнала: По нарастающему фронту				
8	12:48:43	Рассогласование времени для начала коррекции, мсек: 2000				
9	12:48:43	Рассогласование времени для окончания коррекции, мсек: 100				
10	12:48:43	Коэффициент пропорциональной части регулятора: 0.500				
11	12:48:43	Коэффициент интегральной части регулятора: 0.010				
12	12:48:43	Подробный вывод на виртуальную консоль				
13	12:49:13	Разрыв соединения с сервером архивов				
14	12:49:13	Порт GPS: com2. Протокол: GPS.				
15	12:49:13	Соединение с планировщиком...				
16	12:49:13	Соединение с планировщиком установлено				
17	12:49:13	period_diagn=0 period_sync_time=60 pps=1				
18	12:49:13	2: n=5 connect=1				
19	12:49:13	SDRMS,094912.00,A,5604.6062,N,03744.8182,E,0.000000,0.0000,0.120820,,,A*52				
20	12:49:13	Coordinates: 5604.6062 N 03744.8182 E				
21	12:49:13	Время GPS 25/09/2022 09:49:12.000 Статус A (морн)				
22	12:49:13	Время УСПД 25/09/2022 12:49:13.516344404 (PPS)				
23	12:49:13	Время УСПД 25/09/2022 12:49:13.516970778 (PPS-LTP)				
24	12:49:14	2: n=5 connect=1				
25	12:49:14	SDRMS,094913.00,A,5604.6062,N,03744.8182,E,0.000000,0.0000,0.120820,,,A*53				
26	12:49:14	Время GPS 25/09/2022 09:49:13.000 Статус A (морн)				

Рисунок 11 – Консоль GPS. Переходный режим

БУФЕР: Консоль GPS		ЗАПИСЬ	1	ИЗ	1	12 08 2020
Кноп	ВРЕМЯ	СОБЫТИЯ				
9	12:48:43	Рассогласование времени для окончания коррекции, мсек: 100				
10	12:48:43	Коэффициент пропорциональной части регулятора: 0.500				
11	12:48:43	Коэффициент интегральной части регулятора: 0.010				
12	12:48:43	Подробный вывод на виртуальную консоль				
13	12:49:13	Разрыв соединения с сервером архивов				
14	12:49:13	Порт GPS: com2. Протокол: GPS.				
15	12:49:13	Соединение с планировщиком...				
16	12:49:13	Соединение с планировщиком установлено				
17	12:49:13	period_diagn=0 period_sync_time=60 pps=1				
18	12:49:13	2: n=5 connect=1				
19	12:49:13	SDRMS,094912.00,A,5604.6062,N,03744.8182,E,0.000000,0.0000,0.120820,,,A*52				
20	12:49:13	Coordinates: 5604.6062 N 03744.8182 E				
21	12:49:13	Время GPS 25/09/2022 09:49:12.000 Статус A (морн)				
22	12:49:13	Время УСПД 25/09/2022 12:49:13.516344404 (PPS)				
23	12:49:13	Время УСПД 25/09/2022 12:49:13.516970778 (PPS-LTP)				
24	12:49:14	2: n=5 connect=1				
25	12:49:14	SDRMS,094913.00,A,5604.6062,N,03744.8182,E,0.000000,0.0000,0.120820,,,A*53				
26	12:49:14	Время GPS 25/09/2022 09:49:13.000 Статус A (морн)				
27	12:49:14	Время УСПД 25/09/2022 12:49:14.516191404 (PPS)				
28	12:49:14	Время УСПД 25/09/2022 12:49:14.516968614 (PPS-LTP)				
29	12:49:15	2: n=5 connect=1				
30	12:49:15	SDRMS,094914.00,A,5604.6062,N,03744.8182,E,0.000000,0.0000,0.120820,,,A*54				
31	12:49:15	Время GPS 25/09/2022 09:49:14.000 Статус A (морн)				
32	12:49:15	Время УСПД 25/09/2022 12:49:15.516038404 (PPS)				
33	12:49:15	Время УСПД 25/09/2022 12:49:15.516966774 (PPS-LTP)				
34	12:49:16	2: n=5 connect=1				

Рисунок 12 – Консоль GPS. Переходный режим

10.2 Определение абсолютной погрешности привязки шкалы времени относительно шкалы времени UTC(SU) по протоколу NTP

10.2.1 Для определения абсолютной погрешности привязки шкалы времени относительно шкалы времени UTC(SU) по протоколу NTP необходимо выполнить следующие операции

10.2.2 Подключить УСПД в соответствии со схемой представленной на рисунке 3 и отключить от эталона времени (GPS/GLONASS). Сконфигурировать RTU-325S (используется компьютер с программой ZOC) для работы с эталоном NTP рисунки 15-20.

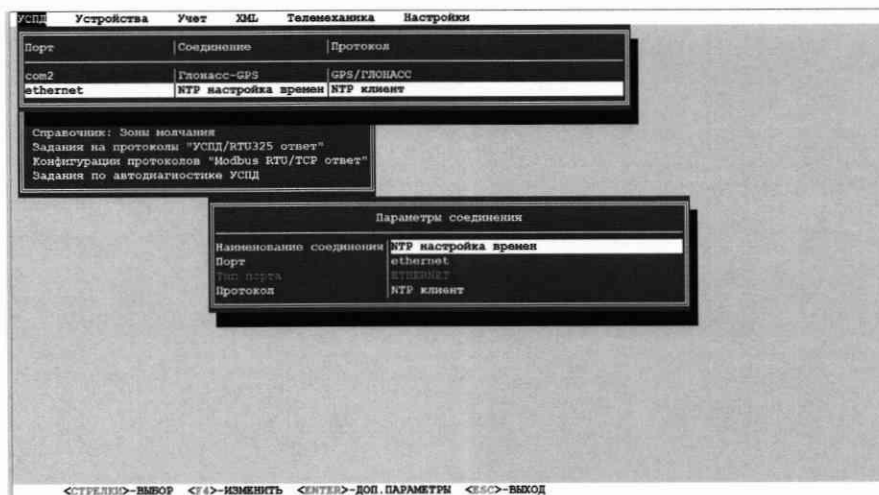


Рисунок 15 – Настройка NTP

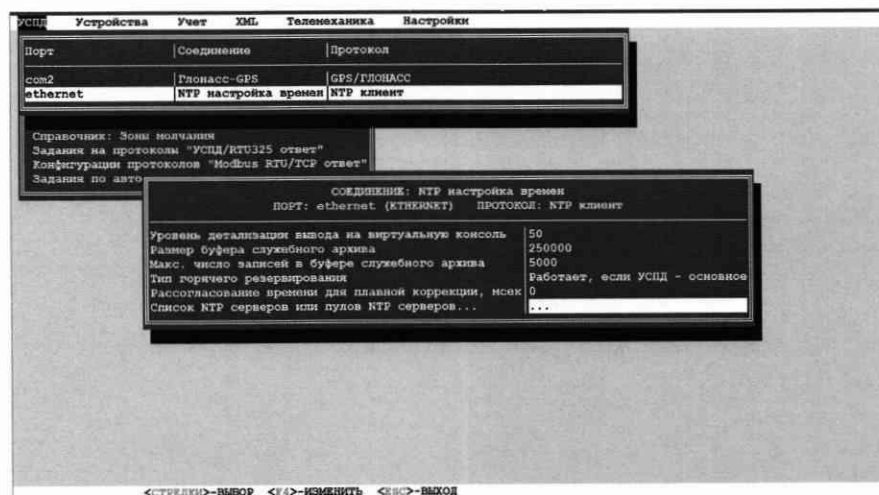


Рисунок 16 – Выбор сервера NTP

10.2.3 В соединении на порту Ethernet установить IP адрес NTP сервера

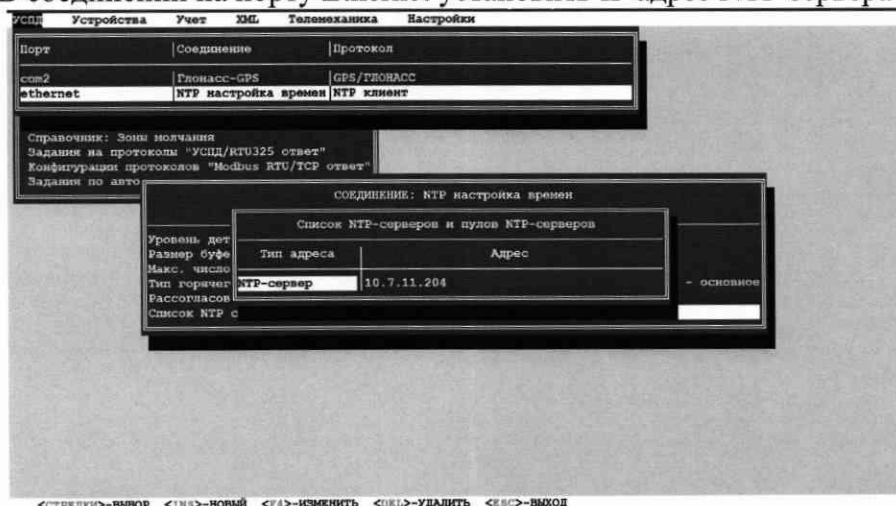


Рисунок 17 – Ввод IP адреса NTP сервера

10.2.4 В меню «Настройка» в пункте «Эталон времени» выбрать NTP.

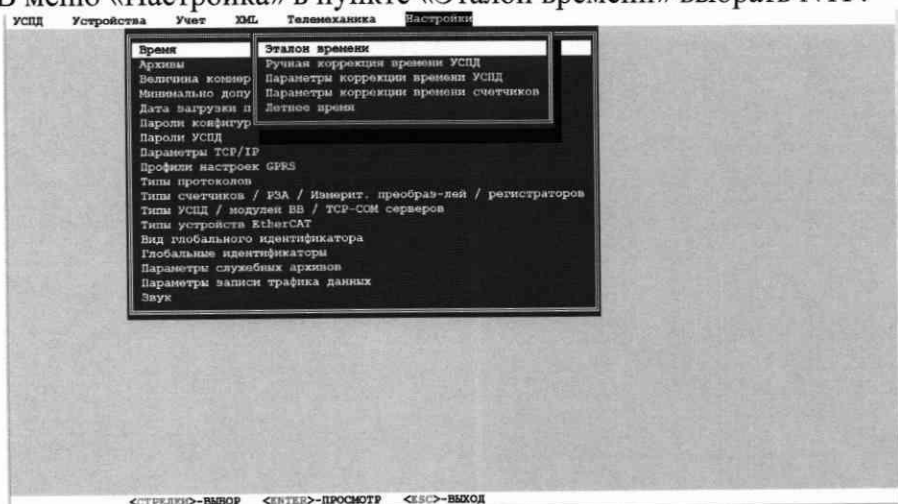


Рисунок 18 – Выбор эталона времени

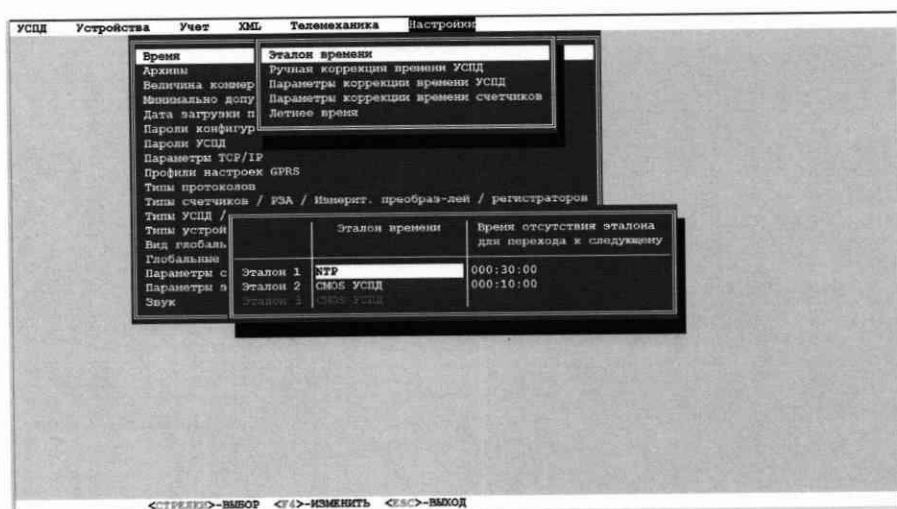


Рисунок 19 – Установка в качестве эталона NTP сервер

10.2.5 Перезапустить RTU-325S. Войти в режим «НАЛАДКА».

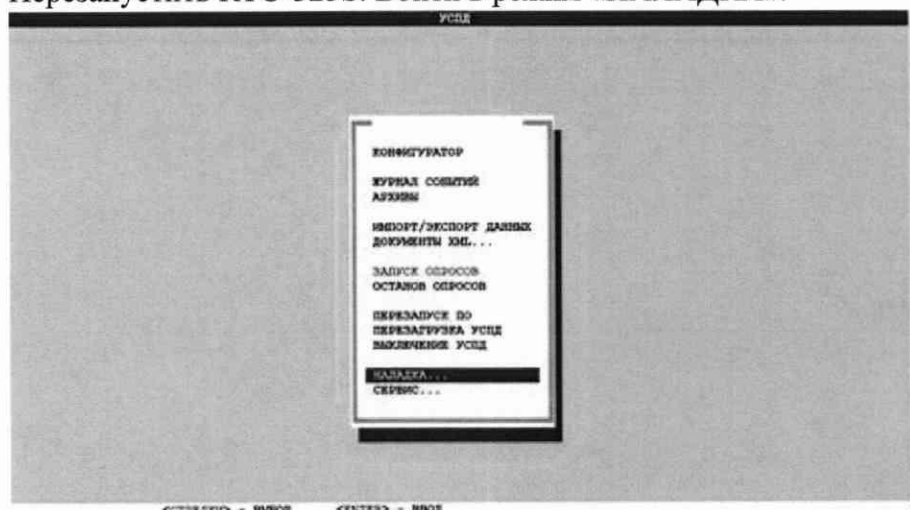


Рисунок 20 – Выбор пункта «Наладка»

10.2.6 Выбрать ВИРТУАЛЬНЫЕ КОНСОЛИ-> Консоль NTP.

10.2.7 Типичная картина представлена на рисунках 21 и 22.

№п/п	ВРЕМЯ	СОБЫТИЕ
2	13:17:50	(1333) reply from 10.7.11.204 (10.7.11.204): offset -0.001582 delay 0.000000, next query 31s
3	13:17:50	Установлен новый стратум (4)
4	13:17:50	(1330) adjusting local clock(2) by 0.001708s
5	13:17:50	Delta 1708 msecs (1 msecs)
6	13:18:21	(1333) reply from 10.7.11.204 (10.7.11.204): offset 0.000187 delay 0.000000, next query 126s
7	13:18:36	(1461) NTPd версия 3.9p1 RA1.05
8	13:18:36	(1461) NTPd stratum=15
9	13:18:36	(1462) NTPd ntp_main ...
10	13:18:36	(1462) NTPd ntp_main ...
11	13:18:39	(1463) ntp engine ready
12	13:18:39	(1463) reply from 10.7.11.204 (10.7.11.204): offset -0.000287 delay 0.001000, next query 8s
13	13:18:39	Adjust time OFF: 0.000287
14	13:18:47	(1463) reply from 10.7.11.204 (10.7.11.204): offset -0.000770 delay 0.000000, next query 9s
15	13:18:56	(1463) reply from 10.7.11.204 (10.7.11.204): offset -0.000753 delay 0.000000, next query 8s
16	13:19:04	(1463) peer 10.7.11.204 (10.7.11.204) now valid
17	13:19:04	(1463) reply from 10.7.11.204 (10.7.11.204): offset -0.000736 delay 0.000000, next query 7s
18	13:19:04	Write event EV_NTP_ON
19	13:19:11	(1463) reply from 10.7.11.204 (10.7.11.204): offset -0.000723 delay 0.000000, next query 5s
20	13:19:16	(1463) reply from 10.7.11.204 (10.7.11.204): offset -0.000713 delay 0.000000, next query 7s
21	13:19:23	(1463) reply from 10.7.11.204 (10.7.11.204): offset -0.000698 delay 0.000000, next query 32s

Рисунок 21 – Типичный экран консоли NTP №1

№п/п	ВРЕМЯ	СОБЫТИЕ
7	13:18:36	(1461) NTPd версия 3.9p1 RA1.05
8	13:18:36	(1461) NTPd stratum=15
9	13:18:36	(1462) NTPd ntp_main ...
10	13:18:36	(1462) NTPd ntp_main ...
11	13:18:39	(1463) ntp engine ready
12	13:18:39	(1463) reply from 10.7.11.204 (10.7.11.204): offset -0.000287 delay 0.001000, next query 8s
13	13:18:39	Adjust time OFF: 0.000287
14	13:18:47	(1463) reply from 10.7.11.204 (10.7.11.204): offset -0.000770 delay 0.000000, next query 9s
15	13:18:56	(1463) reply from 10.7.11.204 (10.7.11.204): offset -0.000753 delay 0.000000, next query 8s
16	13:19:04	(1463) peer 10.7.11.204 (10.7.11.204) now valid
17	13:19:04	(1463) reply from 10.7.11.204 (10.7.11.204): offset -0.000736 delay 0.000000, next query 7s
18	13:19:04	Write event EV_NTP_ON
19	13:19:11	(1463) reply from 10.7.11.204 (10.7.11.204): offset -0.000723 delay 0.000000, next query 5s
20	13:19:16	(1463) reply from 10.7.11.204 (10.7.11.204): offset -0.000713 delay 0.000000, next query 7s
21	13:19:23	(1463) reply from 10.7.11.204 (10.7.11.204): offset -0.000698 delay 0.000000, next query 32s
22	13:19:55	(1463) reply from 10.7.11.204 (10.7.11.204): offset -0.000636 delay 0.000000, next query 31s
23	13:19:55	Установлен новый стратум (4)
24	13:19:55	(1462) adjusting local clock(2) by 0.000770s
25	13:19:55	Delta 770 msecs (0 msecs)
26	13:20:26	(1463) reply from 10.7.11.204 (10.7.11.204): offset 0.000190 delay 0.000000, next query 127s

Рисунок 22 - Типичный экран консоли NTP №2

10.2.8 Необходимо дождаться окончания переходного процесса настройки времени. Индикатором последнего будут отклонения системного времени менее 5 мс-10 мс.

10.2.9 Далее, оставить работать на 60 мин.

10.2.10 По окончании работы открыть архивы. Для этого войти в раздел меню «НАЛАДКА» → «СЛУЖЕБНЫЕ АРХИВЫ» → «ПРОСМОТР» и провести следующие операции:

1. Выбрать «ПРОСМОТР»
2. Выбрать дату записи в архивы.
3. Выбрать «Консоль NTP» в архивах.
4. Выбрать время записи.
5. Будут выданы данные этой записи.

10.2.11 Выбрать данные по рассогласованию времени УСПД и эталона Δt_i - на экране консоли обозначается в виде «offset.....»

10.2.12 По данным о разнице времени Δt_i между системным временем УСПД и эталонным с ССВ-1Г рассчитываем среднее значение абсолютной погрешности привязки шкалы времени относительно шкалы времени UTC(SU)

$$\Delta T_{\text{УСПД-ЭТ}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta t_i \quad (4)$$

10.2.13 Рассчитать доверительный интервал по формуле:

$$\Delta T_{\text{УСПД-ЭТ}} \pm 2\delta, \quad (5)$$

где δ – стандартное отклонение рассчитывать по формуле (5):

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\Delta t_i - \Delta T_{\text{УСПД-ЭТ}})^2}{n - 1}} \quad (6)$$

Результаты поверки считать положительными, если абсолютная погрешность привязки шкалы времени относительно шкалы времени UTC(SU) по протоколу NTP не превышает ± 10 мс.

10.3 Определение абсолютной погрешности хода внутренних часов в автономном режиме за сутки

10.3.1 Для определения абсолютной погрешности хода внутренних часов в автономном режиме за сутки необходимо произвести синхронизацию системных часов УСПД в соответствии с методом, указанным в пункте п.10.1.

10.3.2 Убедиться по данным, что синхронизация прошла успешно. В режиме синхронизации отработать 30 мин.

10.3.3 Войти в режим поверки (рисунки 1 и 2).

10.3.4 Задать время поверки 24 ч. Войти в пункт «Начать поверку». Поверка пройдет автоматически с формированием протокола поверки

10.3.5 Нажать «Начать поверку». Появится сообщение «Идет поверка» с указанием текущего времени процедуры рисунок 23.

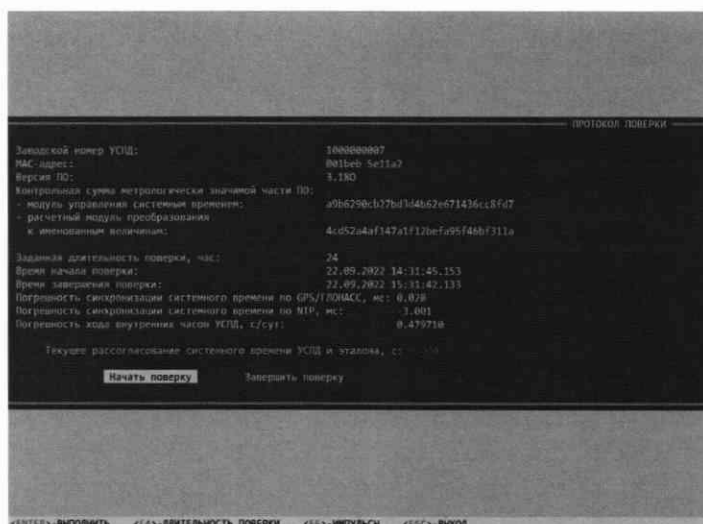


Рисунок 23 - Главное окно программы для выполнения поверки

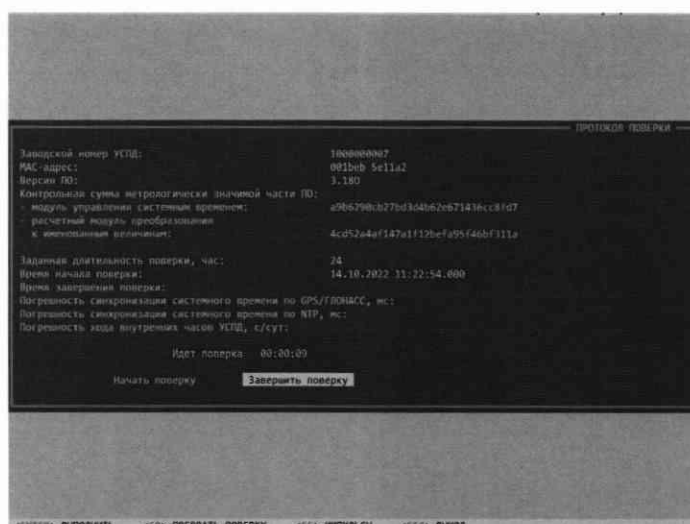


Рисунок 24 - Главное окно программы для выполнения поверки

10.3.6 Поверку можно прервать, при этом протокол не будет сформирован. Поверку можно завершить раньше указанного времени. Рис.24. Протокол будет сформирован как показано на рисунках 25 и 26.

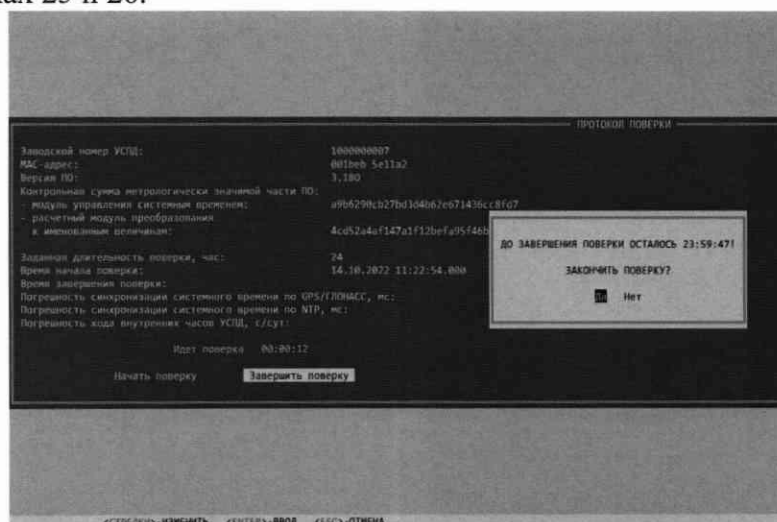


Рисунок 25 - Завершение поверки

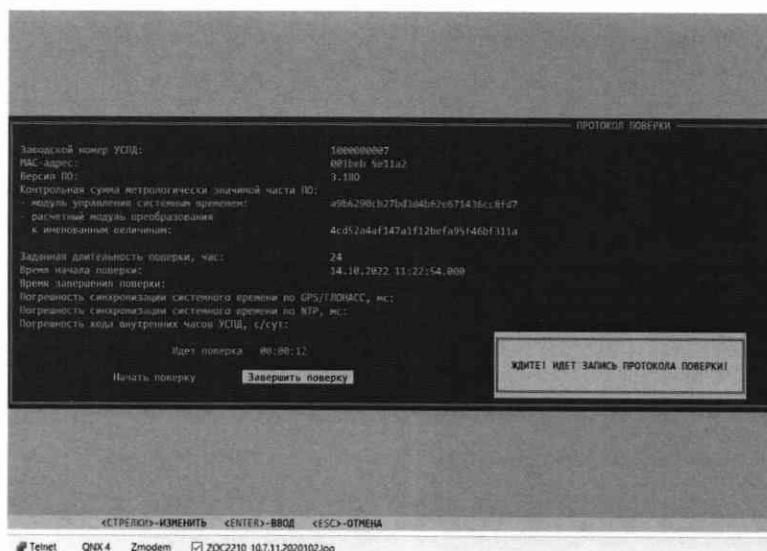


Рисунок 26 – Формирование файла протокола поверки

Результаты поверки считать положительными, если значение абсолютной погрешности хода внутренних часов в автономном режиме за сутки не превышает ± 3 с.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 УСПД подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если:

11.2 Полученные значения погрешностей не превышают значений, указанных в таблице 1.

11.3 При невыполнении вышеуказанного условия, поверку УСПД прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

12. Оформление результатов поверки

12.1 Сведения о результатах поверки УСПД передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ.

12.2 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего их на поверку, выдают свидетельство о поверке по установленной форме, соответствующей действующему законодательству.

12.3 По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку, в случае отрицательных результатов поверки, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

Ведущий инженер по метрологии
 ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

К.С. Ермаков

Настоящим Акционерное общество «Промышленно-инновационная компания «ПРОГРЕСС» (АО «ПИК ПРОГРЕСС») расположенное по адресу: 111024, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 51А, подтверждает, что для устройств сбора и передачи данных RTU-325S, изготавливаемых АО «ПИК ПРОГРЕСС» по адресу: 105118, г. Москва, ул. Вольная, д.19.

Средняя наработка до отказа составляет не менее 140000 часов.

С уважением,
Генеральный директор
АО «ПИК ПРОГРЕСС»



И.А. Фомичев