


26.51.44.000
(Код ОКПД-2)

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор ООО «СИСТЕЛ»


С.Н. Рыкованов
"14" *сентября* 2020 г.



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
ФГУП «ВНИИМС»
по производственной
метрологии


Н.В. Иванникова
"09" *сентября* 2020 г.



Устройство сбора и передачи данных УСТРОЙСТВО 248.М2 АТЛАС

Методика поверки
АДМШ.465614.001МП
(версия 01.20)

Итв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Итв. № дубл.	Подпись и дата

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Предприятие-изготовитель: ООО «СИСТЕЛ», Россия
Адрес: 127006, г. Москва, ул. Садовая - Триумфальная, д. 4 – 10,
помещение II, комн. 15, офис 95
Телефон/факс: (495) 727-39-65, (495) 727-39-64
E-mail: info@sysavt.ru
Адрес сайта: <http://www.sysavt.ru>

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	5
2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	5
3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	6
4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	6
5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ	7
6 ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ.....	7
7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	8
7.1 ВНЕШНИЙ ОСМОТР	8
7.2 ОПРОБОВАНИЕ.....	9
7.3 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	9
7.3.1 ПРОВЕРКА ВЕРСИИ ПО «ZEMON».....	9
7.3.2 ПОРЯДОК ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЦИФРОВОГО ИДЕНТИФИКАТОРА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ (КОНТРОЛЬНОЙ СУММЫ ДЛЯ ПО «ZEMON»).....	12
7.4 ПРОВЕРКА ТРЕБОВАНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ	14
7.4.1 ПРОВЕРКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ ИЗОЛЯЦИИ	14
7.4.2 ПРОВЕРКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ.....	14
7.5 ПРОВЕРКА МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК	15
7.5.1 ПРОВЕРКА АБСОЛЮТНОЙ СРЕДНЕСУТОЧНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ХОДА ЧАСОВ ЗА СУТКИ БЕЗ ВНЕШНЕЙ СИНХРОНИЗАЦИИ	15
7.5.2 ПРОВЕРКА ПРЕДЕЛОВ ДОПУСКАЕМОЙ АБСОЛЮТНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ «ТЕМПЕРАТУРНЫМ» КОНТРОЛЛЕРОМ В ДИАПАЗОНЕ РАБОЧИХ ТЕМПЕРАТУР УСПД 19	19
8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	21

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

АДМШ.465614.001МП

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Разраб.		Лужецкий		
Пров.		Тихонов		
Согл.				
Н.контр.		Афанасьева		
Утв.		Рыкованов		

**Устройство сбора и передачи данных
УСПД 248.М2 АТЛАС
Методика поверки
(версия 01.20)**

Лит	Лист	Листов
О	3	15
ООО «СИСТЕЛ»		

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на «Устройство сбора и передачи данных УСПД 248.М2 АТЛАС» (далее по тексту – Устройство), выпускаемое в соответствии с техническими условиями АДМШ.465614.001ТУ.

Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной поверки при выпуске Устройства из производства и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Межповерочный интервал – 10 лет.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подпись и дата	АДМШ.465614.001МП (версия 01.20)					Лист
										4
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Опробование	7.2	Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	7.3	Да	Да
Проверка требований безопасности	Проверка электрического сопротивления изоляции	7.4.2	Да
	Проверка электрической прочности изоляции	7.4.1	Нет
Проверка абсолютной среднесуточной погрешности хода часов за сутки без внешней синхронизации	7.5.1	Да	Да
Проверка пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры «температурным» контроллером в диапазоне рабочих температур Устройства	7.5.2	Нет	Да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

Перечень средств измерений, используемых при поверке и требования к ним приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень средств измерений, используемых при поверке

Номер пункта	Наименование, обозначение	Тип	Требуемые характеристики (Госреестр №)
7.4.2	Мегаомметр	М4100/5	Диапазон измерений (0-1000)МОм, испытательное напряжение 500В. Регистрация в ГРСИ №3424-73
7.4.1	Установка высоковольтная измерительная	УПУ-10	Мощность 500ВА. Испытание переменным и постоянным напряжением до 10 кВ. Регистрация в ГРСИ №458589-14
7.5.1	Блок коррекции времени	ЭНКС-2	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения шкалы времени $\pm 0,4$ с/сут Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации фронта выходного импульса 1 Гц ± 500 нс Регистрация в ГРСИ №37328-15
7.5.2	Термометр лабораторный электронный	ЛТ-300	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры $\pm 0,2$ °С (в диапазоне от минус 50 до плюс 300 °С);

АДМШ.465614.001МП (версия 01.20)

Лист

5

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
---------------	----------------	--------------	---------------	----------------

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

Номер пункта	Наименование, обозначение	Тип	Требуемые характеристики (Госреестр №)
			Регистрация в ГРСИ №61806-15
7.5.2	Климатическая камера	MHU-880CSSA	Диапазон поддерживаемой температуры от минус 50 до плюс 70 °С. Диапазон поддерживаемой влажности от 0 до 100 %. Погрешность поддержания температуры ± 1 °С. Погрешность поддержания влажности ± 3 %..

Все средства измерений, используемые при поверке, должны быть исправны и иметь свидетельства о поверке или отметки о поверке в формулярах (паспортах). Испытательное оборудование должно быть аттестовано.

Вспомогательное оборудование должно иметь сопровождающие документы, подтверждающие его качество.

Работа со средствами измерений, используемых при поверке, должна проводиться с соблюдением требований их эксплуатационной документации.

Допускается применение других основных и вспомогательных средств измерений, обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик Устройства с требуемой точностью.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускают лица, аттестованные в качестве поверителей средств измерений электрических величин.

Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право работы в электроустановках с напряжением до и выше 1000 В с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80 «Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности», ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности», а также в нормативных документах:

- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- «Межотраслевые правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок».

АДМШ.465614.001МП (версия 01.20)

Лист

6

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

Должны быть также обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки и поверяемое Устройство

Перед проведением операций поверки средства измерений, подлежащие заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно быть проведено ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

Проведение поверки Устройства должно проводиться при нормальных условиях по ГОСТ 23222-88:

- температура окружающего воздуха: $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность: 45–75%;
- атмосферное давление: 86–106 кПа;
- внешние магнитные поля должны отсутствовать (кроме поля Земли).
- номинальное напряжение питания постоянного тока: $24 \pm 0,2 \text{ В}$;
- напряжение питающей сети переменного тока: $230 \pm 4,6 \text{ В}$;
- частота питающей сети переменного тока: $50 \pm 0,5 \text{ Гц}$.

Поверяемое Устройство, средства поверки и другое оборудование подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

6 ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ

На первичную поверку следует предъявлять Устройства, прошедшие приемо-сдаточные испытания и принятые отделом технического контроля предприятия-изготовителя.

На периодическую поверку следует предъявлять Устройства до истечения срока межповерочного интервала и после проведения регламентных работ (если такие работы предусмотрены техническими документами).

Перед проведением поверки провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75.

Зажимы защитного заземления используемых средств измерений должны быть надежно соединены с контуром защитного заземления помещения

Перед проведением поверки Устройство должны быть выдержано в условиях окружающей среды, указанных в разделе 5, не менее 2 часов, если оно находилось в климатических условиях, отличающихся от указанных в разделе 5.

Средства поверки и вспомогательное оборудование должны быть подготовлены к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией (должны быть смонтированы информационные цепи, цепи питания, подключены антенны и т.п.).

АДМШ.465614.001МП (версия 01.20)

Лист

7

Ив. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------


Перед проведением поверки Устройства следует проверить его работоспособность.

Перед проведением поверки следует измерить и внести в протокол поверки результаты измерений температуры, влажности и атмосферного давления.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

При внешнем осмотре необходимо установить соответствие комплектности и маркировки Устройства технической и конструкторской документации.

- условное обозначение наименования изделия по типу «УСПД 248.М2 АТЛАС»;
- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- модификация УСПД по типу, например, «11.223.ГА»;
- заводской номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- год или дата выпуска, или шифр, их заменяющий по системе изготовителя (указывается в паспорте на Устройство);
- испытательное напряжение изоляции 2 кВ;
- номинальное значение напряжения питания или диапазон номинальных значений напряжения питания;
- максимальный номинальный потребляемый ток в максимальной комплектации УСПД и при всех присоединениях;
- знак утверждения типа средств измерений; 
- изображение знака соответствия Техническому Регламенту Таможенного Союза – ЕАС.
- обозначения клеммников с нумерацией их цепей;
- обозначение розеток и коаксиальных соединителей;
- обозначение сигнальной индикации;
- отсутствие механических повреждений, которые могут повлиять на работу Устройства;
- соответствие комплектности Устройства перечню, указанному в его паспорте;
- соответствие заводского номера, указанного в паспорте на Устройство;
- соответствие номера, указанного на саморазрушающейся пломбе-наклейке Устройства и целостность пломбы.

Результаты поверки считают положительными, если выполняются все вышеуказанные требования.

Результаты внешнего осмотра необходимо внести в протокол поверки.

Устройства, забракованные при внешнем осмотре, дальнейшей поверке не подлежат и должны быть направлены в ремонт.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подпись и дата	АДМШ.465614.001МП (версия 01.20)					Лист
										8
										Изм.

7.2 ОПРОБОВАНИЕ

Опробование Устройства проводится в следующей последовательности:

- подключить к Устройству питание +24В от источника постоянного тока с рабочим током не менее 2 А в соответствии с руководством по эксплуатации;
- проверить работу светодиодной индикации Устройства.

Результат проверки считается положительным, если светодиодная индикация отображает состояние Устройства в соответствии с руководством по эксплуатации.

7.3 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

При помощи патч-корда подключить к порту Ethernet УСПД сервисное устройство (ноутбук или компьютер).

7.3.1 Проверка версии ПО «Zemon».

Открываем программу WinSCP (окно «ВХОД») и выбираем испытываемое УСПД с IP-адресом, например, 172.16.51.51 (см. рисунок 1).

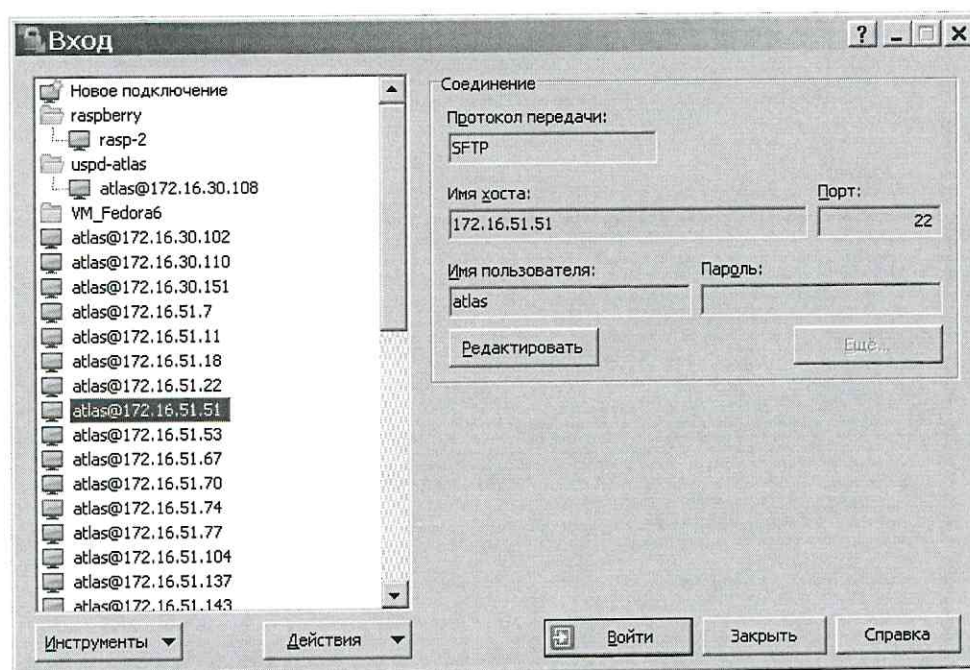


Рисунок 1 – Окно «ВХОД» программы WinSCP

В окне «ВХОД» необходимо нажать на кнопку «Войти», в результате откроется окно, приведенное на рисунке 2, в котором следует перейти в директорию \tmp.

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

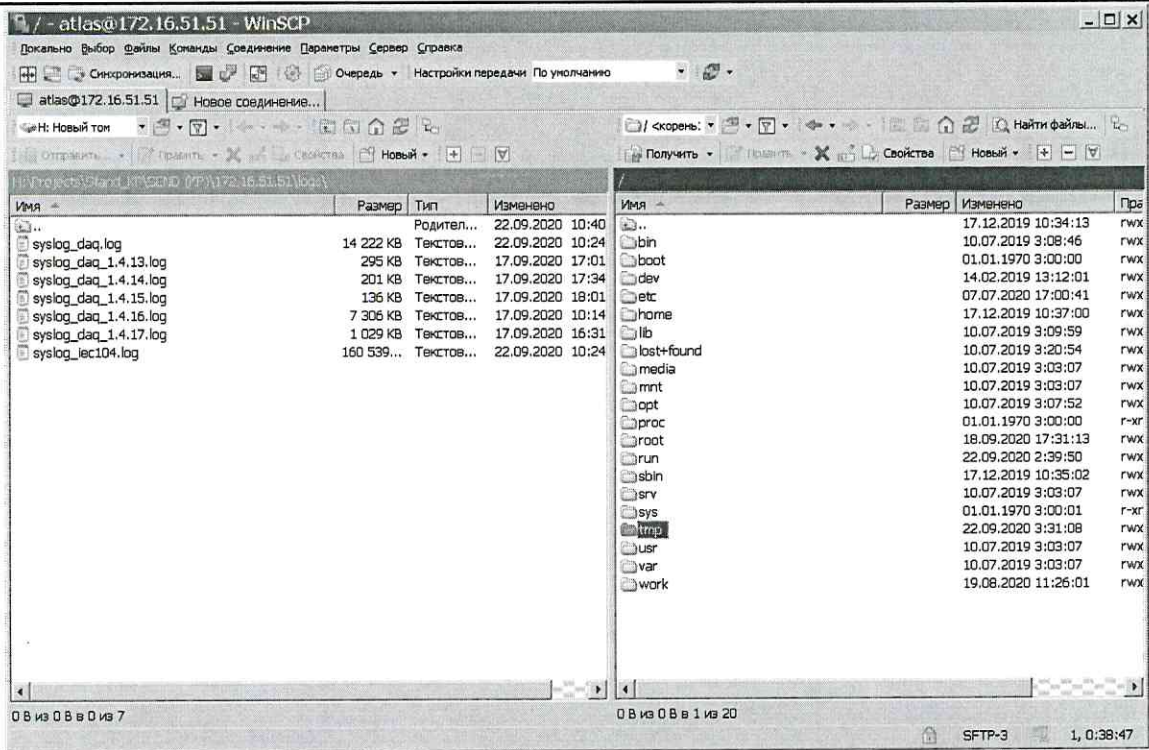


Рисунок 2 – Окно «/ - atlas@172.16.51.51 – WinSCP»

После выбора директории \tmp откроется окно, приведенное на рисунке 3.

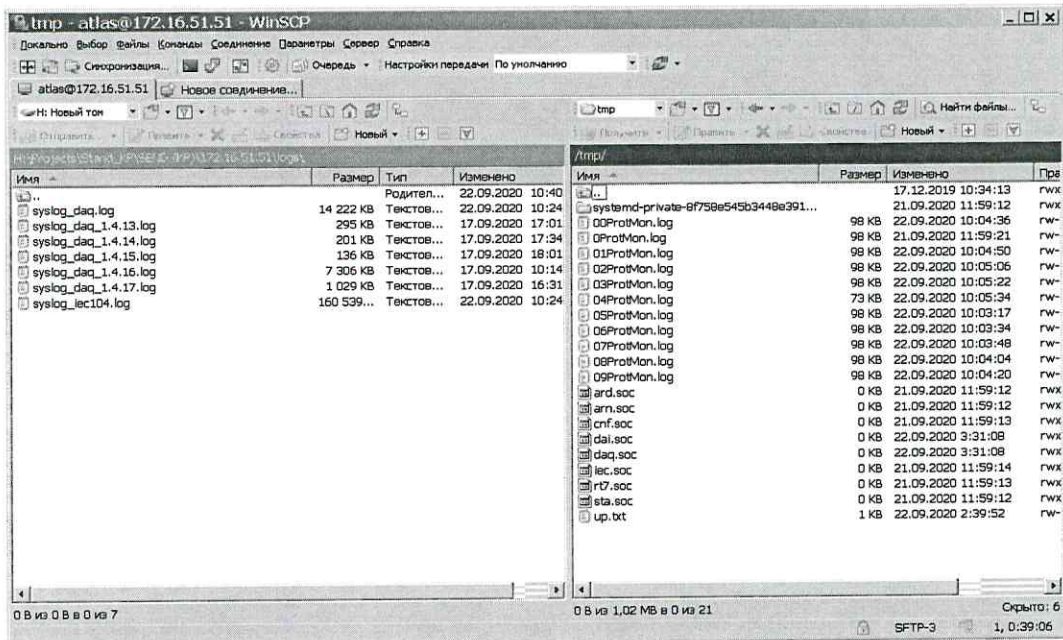


Рисунок 3 – Окно «tmp - atlas@172.16.51.51 – WinSCP»

В окне «tmp - atlas@172.16.51.51 – WinSCP» следует выделить файл OProtMon.log (см. рисунок 4).

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	

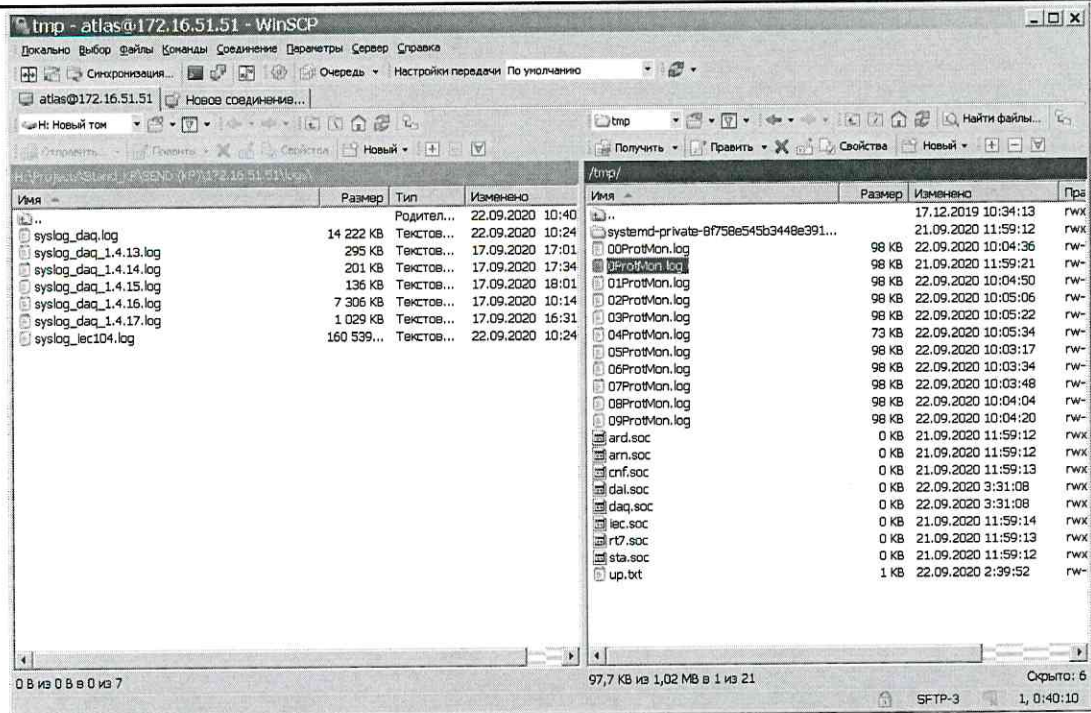


Рисунок 4 – Выделенный файл OProtMon.log

Открываем лог-файл OProtMon.log, в котором можем наблюдать номер версии ПО «Zemon», установленную в УСПД с IP- адресом 172.16.51.51 (см. рисунок 5):

21.09.2020@11.59.12:959 -> Version 2.12.9.3.E-200428.0937_RspbPI.

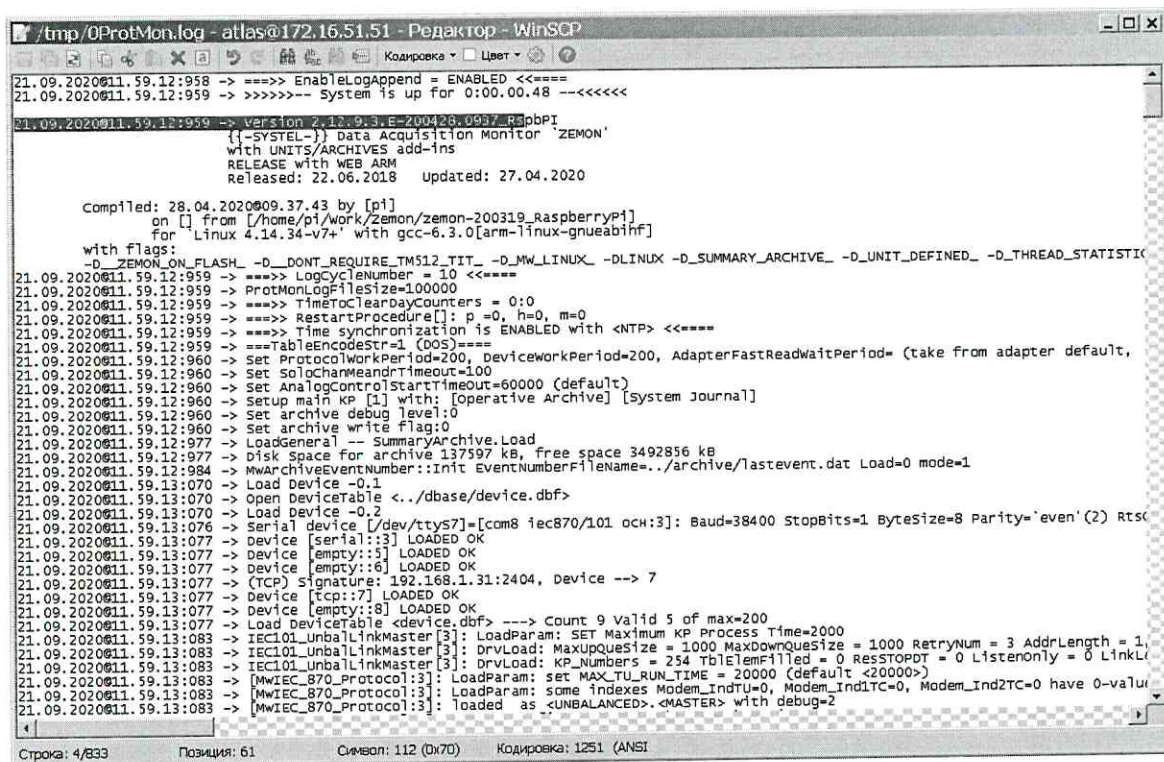


Рисунок 5 – Лог-файл OProtMon.log

Инва. № подл.	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подпись и дата					
				АДМШ.465614.001МП (версия 01.20)				
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата				Лист
								11

7.3.2 Порядок определения цифрового идентификатора программного обеспечения (контрольной суммы для ПО «Zemon»)

Открываем программу «PuTTY», в результате откроется окно «PuTTY Configuration», в котором следует ввести IP-адрес УСПД, например, 172.16.50.11 (рисунок 6).

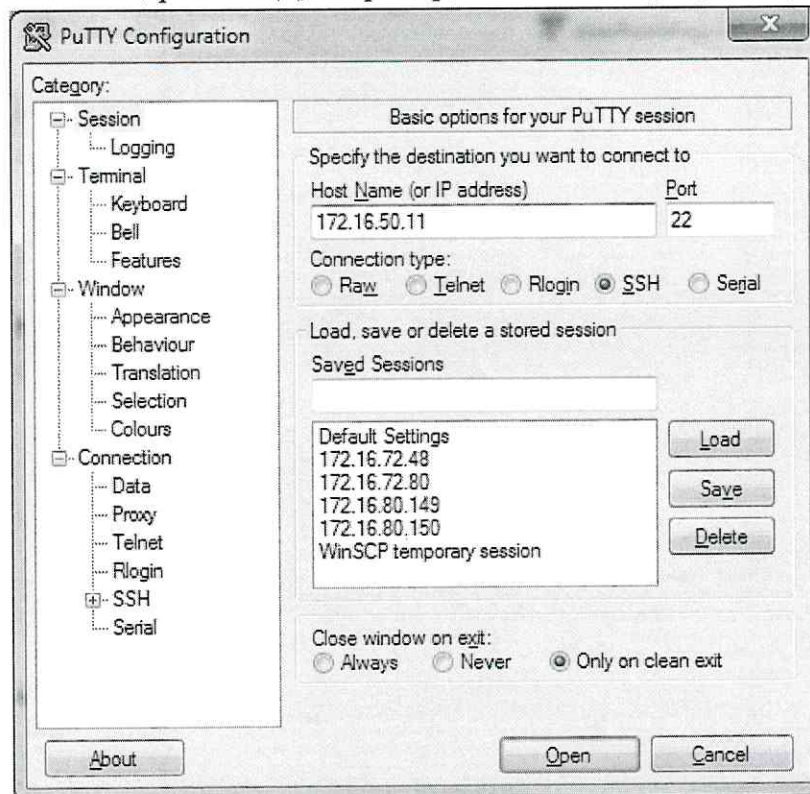


Рисунок 6 – Окно «PuTTY Configuration»

Далее нажимаем на кнопку «Open», в результате откроется окно (рисунок 7), в котором следует ввести логин и пароль (zemon, zemon).

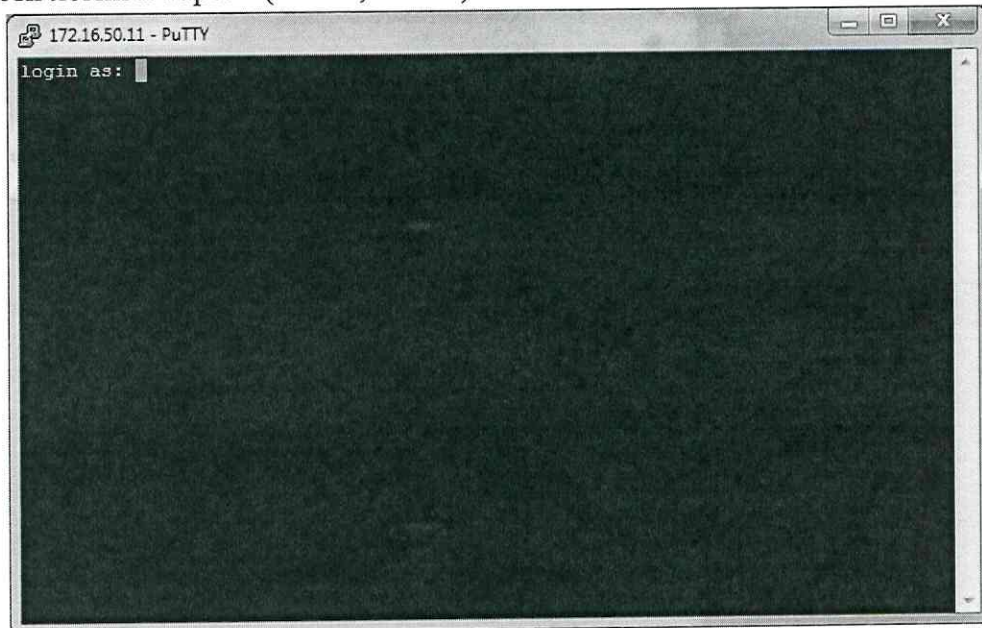


Рисунок 7 – Окно для ввода логина и пароля для УСПД с IP-адресом УСПД (172.16.50.11)

После ввода логина и пароля откроется окно «zemon@uspd-atlas: ~», приведенное на рисунке 8.

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

```

zemon@uspd-atlas: ~
login as: zemon
zemon@172.16.50.11's password:
Linux uspd-atlas 4.19.57-v7+ #1244 SMP Thu Jul 4 18:45:25 BST 2019 armv7l

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Tue Sep 29 09:35:21 2020 from 172.16.100.145
zemon@uspd-atlas:~ $

```

Рисунок 8 – Окно «zemon@uspd-atlas: ~»

В окне «zemon@uspd-atlas: ~» следует выдать команду `md5sum /work/zemon/zemon/zemon`. После выдачи этой команды отобразится контрольная сумма для ПО «Zemon» с IP-адресом УСПД (172.16.50.11), см. рисунок 9.

```

zemon@uspd-atlas: ~
login as: zemon
zemon@172.16.50.11's password:
Linux uspd-atlas 4.19.57-v7+ #1244 SMP Thu Jul 4 18:45:25 BST 2019 armv7l

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Tue Sep 29 09:35:21 2020 from 172.16.100.145
zemon@uspd-atlas:~ $ md5sum /work/zemon/zemon/zemon
1ea7b899033a610465b52e47fae483c4 /work/zemon/zemon/zemon
zemon@uspd-atlas:~ $

```

Рисунок 9 – Пример отображения контрольной суммы для ПО «Zemon» с IP-адресом УСПД

Результат проверки считается положительным, если идентификационные данные программного обеспечения УСПД соответствуют, указанным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения УСПД

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Метрологически значимое ПО	Zemon
Версия ПО	не ниже v. 2.12
Цифровой идентификатор ПО	1ea7b899033a610465b52e47fae483c4

Инд. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.

7.4 ПРОВЕРКА ТРЕБОВАНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Последовательность испытаний:

- испытание электрической прочности;
- испытание электрического сопротивления изоляции.

Испытания следует проводить:

- между гальванически не связанными цепями Устройства;
- между каждой из указанных цепей и доступными для касания металлическими нетоковедущими частями.

7.4.1 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрической прочности проводить в следующей последовательности:

- отключить питание Устройства;
- отключить Устройство от внешних устройств;
- отсоединить все кабели, связывающие Устройство с питающей сетью;
- при помощи установки воспроизводить в течении одной минуты напряжение переменного тока с частотой 50 Гц и амплитудой не менее 500 В между соединенными вместе портами интерфейсов (испытания проводят отдельно для интерфейсов RS-485, RS-422, Ethernet) и объединенных выводов дискретного входа относительно корпуса;
- при помощи установки воспроизводить в течении одной минуты напряжение переменного тока с частотой 50 Гц и амплитудой не менее 2000 В между соединенными вместе цепями питания, а также соединенными вместе портами дискретного выхода (при наличии в модификации) относительно корпуса.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если во время испытаний не было искрения, пробивного разряда или повторяющихся пробоев, сопровождаемых резким возрастанием тока в испытываемой цепи.

7.4.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления изоляции между соединенными (закороченными) входными цепями интерфейсов (испытания проводят отдельно для интерфейсов RS-485, RS-422, Ethernet) и корпусом, между цепями питания и корпусом, между цепями дискретных входов/выходов и корпусом проводят при помощи мегаомметра в следующей последовательности:

- отключить питание Устройства;
- отключить Устройство от внешних устройств;
- отсоединить все кабели, связывающие Устройство с питающей сетью;

АДМШ.465614.001МП (версия 01.20)

Лист

14

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

- измерить поочередно сопротивление изоляции с помощью мегаомметра с напряжением 500 В между несвязанными цепями Устройства в контрольных точках.

Несвязанными цепями являются цепи питания, цепи дискретных входов/выходов, цепи портов связи RS-485, RS-422, Ethernet

Результаты испытания считаются положительными, если измеренное значение электрического сопротивления составляет не менее 20 МОм.

7.5 ПРОВЕРКА МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

7.5.1 Проверка абсолютной среднесуточной погрешности хода часов за сутки без внешней синхронизации

В качестве источника времени используется сервер, имеющий синхронизацию по сигналу GPS. Схема для проверки пределов допускаемой абсолютной среднесуточной погрешности хода часов УСПД без внешней синхронизации приведена на рисунке 10.

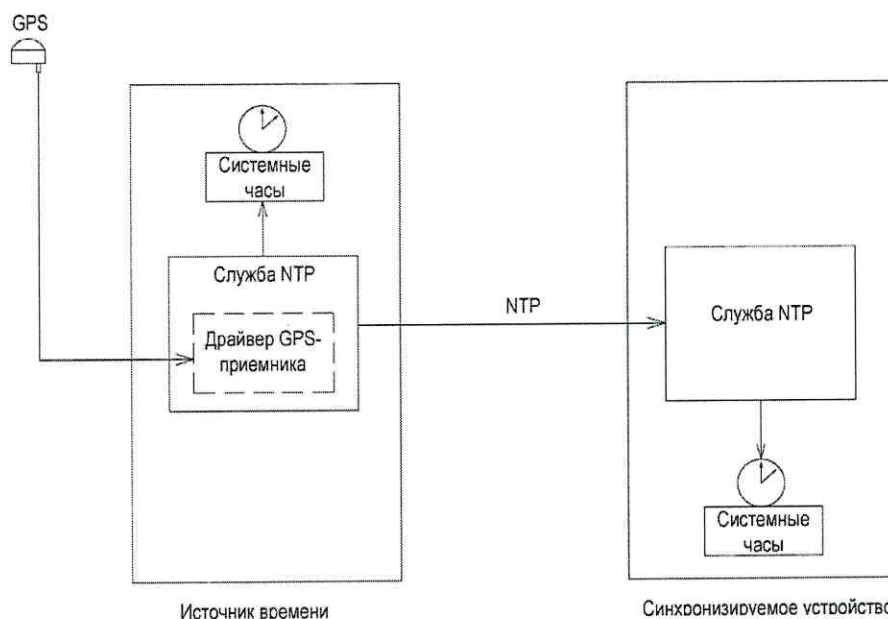


Рисунок 10 – Схема для проверки пределов допускаемой абсолютной среднесуточной погрешности хода часов УСПД без внешней синхронизации

7.5.1.1 Синхронизируется время в УСПД с точным временем компьютера, для этого следует выполнить следующие действия:

- провести соединение с «УСПД 248М2.АТЛАС» (IP-адрес, например, 172.16.51.151) по протоколу SSH с помощью программы «PuTTY» (см. рисунок 11);
- в открывшемся окне, дважды нажав левой клавишей «мыши», выделяем УСПД с нужным IP-адресом, или, нажав левой клавишей «мыши» один раз, нажимаем на кнопку «Соединиться»;

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

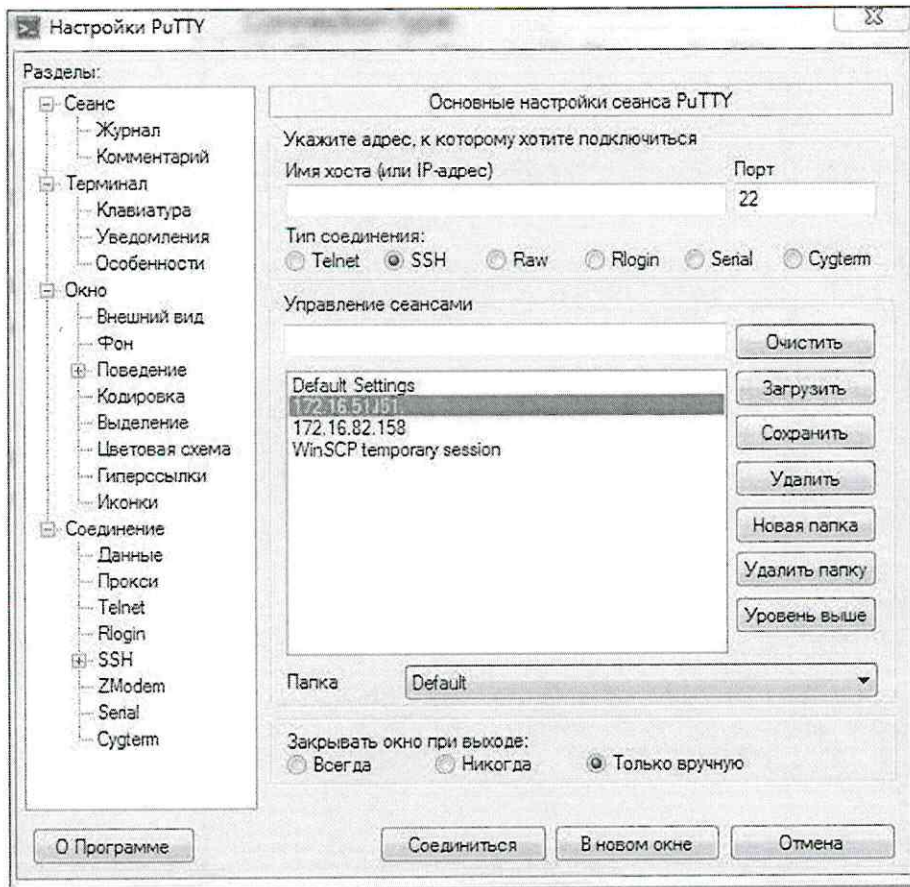


Рисунок 11 – Окно программы «PuTTY»

- в открывшемся окне «172.16.51.151 –PuTTY» осуществляем ввод имени и пароля пользователя (atlas, atlas);
- – в этом же окне, перейти в режим «super user»: ввод команды su (в строке atlas@uspd-atlas: ~ \$) и ввод пароля: atlas (см. рисунок 12);

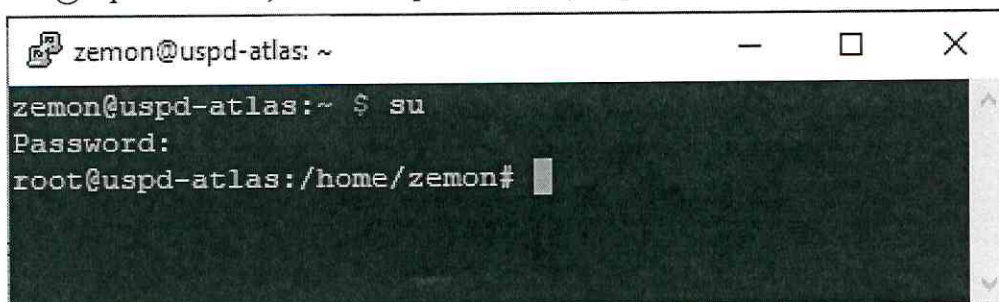


Рисунок 12 – Ввод имени и пароля пользователя

- проверяем конфигурацию службы NTP с помощью команды cat /etc/ntp.conf (см. рисунок 13);

Подпись и дата
Изн. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Изн. № подл.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата


```

zemon@uspd-atlas: ~
root@uspd-atlas:/home/zemon# cat /etc/ntp.conf
server 172.16.80.149 iburst minpoll 1 maxpoll 1
#server 127.127.1.0 prefer
#statistics loopstats peerstats clockstats
#restrict 127.0.0.1
#restrict ::1
#driftfile /var/lib/ntp/ntp.drift
tinker panic 0
#logfile /var/log/ntp.log -v
#gps
#server 127.127.20.0 prefer mode 17 iburst minpoll 1 maxpoll 1
#fudge 127.127.20.0 time2 0.430
#pps
#server 127.127.22.0 iburst minpoll 1 maxpoll 1
#fudge 127.127.22.0 flag2 0 flag3 0
#tos mindist 0.050
#interface ignore all
#stepout 30
root@uspd-atlas:/home/zemon#

```

Рисунок 13 – Проверка конфигурации службы NTP с сервером 172.16.80.149

- проверяем статус синхронизации времени на «УСПД.248М2.АТЛАС» (IP172.16.51.151) с помощью команды ntpq -p (см. рисунок 14).

```

zemon@uspd-atlas: ~
root@uspd-atlas:/home/zemon# ntpq -p
      remote           refid      st t when poll reach  delay  offset  jitter
-----
*172.16.80.149  GPS_PALISADE(1)  2 u   -   8   7   1.373  0.917  0.758
root@uspd-atlas:/home/zemon#

```

Рисунок 14 – Проверка статуса синхронизации времени

Отображаемая точность синхронизации лучше 1 мс (это видно по значениям в поле «offset»: 0.917 (offset – разница в миллисекундах между системным временем и временем удаленного сервера; значение с минусом – отставание, с плюсом – спешат)).

7.5.1.2 Отключение внешней синхронизации и проверка отключения службы NTP

- выключение (systemctl stop ntp) и проверка состояния (ntpq -p) службы NTP: ntpq: read: Connection refused – служба не работает (см. рисунок 15).

```

zemon@uspd-atlas: ~
root@uspd-atlas:/home/zemon# systemctl stop ntp
root@uspd-atlas:/home/zemon# ntpq -p
ntpq: read: Connection refused
root@uspd-atlas:/home/zemon#

```

Рисунок 15 – Проверка отключения службы NTP

Оставляем УСПД на 24 часа, по истечении этого времени следует настроить службу NTP для синхронизации со своими системными часами, это позволит увидеть разницу по времени

Инв. № дубл.	Подпись и дата			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
АДМШ.465614.001МП (версия 01.20)				Лист
				17

между УСПД и сервером. В противном случае при запуске служба NTP сразу редактирует время на УСПД.

Для этого требуется отредактировать конфигурационный файл службы NTP (nano /etc/ntp.conf): раскомментировать или добавить строчку server 127.127.1.0 prefer (рисунок 16).

```
zemon@uspd-atlas: ~
root@uspd-atlas:/home/zemon# nano /etc/ntp.conf
```

Рисунок 16 – Вход в редактор файла ntp.conf

Отредактированный файл ntp.conf представлен на рисунке 17.

```
GNU nano 3.2 /etc/ntp.conf
server 172.16.80.149 iburst minpoll 1 maxpoll 1
server 127.127.1.0 prefer
#statistics loopstats peerstats clockstats
#restrict 127.0.0.1
#restrict ::1
#driftfile /var/lib/ntp/ntp.drift
tinker panic 0
#logfile /var/log/ntp.log -v
#gps
#server 127.127.20.0 prefer mode 17 iburst minpoll 1 maxpoll 1
#fudge 127.127.20.0 time2 0.430
#pps
#server 127.127.22.0 iburst minpoll 1 maxpoll 1
#fudge 127.127.22.0 flag2 0 flag3 0
#tos mindist 0.050
#interface ignore all
#stepout 30
^G Get Help ^C Write Out ^W Where Is ^K Cut Text ^J Justify
^X Exit ^R Read File ^\ Replace ^U Uncut Text ^T To Spell
```

Рисунок 17 – Отредактированный файл ntp.conf

7.5.1.3 Через 24 часа необходимо запустить службу NTP и проверить статус синхронизации времени (см. рисунок 18).

```
zemon@uspd-atlas: ~
root@uspd-atlas:/home/zemon# systemctl start ntp
root@uspd-atlas:/home/zemon# ntpq -p
remote          refid      st t when poll reach  delay  offset  jitter
-----
172.16.80.149    GPS_PALISADE (1)  2 u   8   8   7   0.403  103.655  0.686
*LOCAL(0)       .LOCL.     5 l  31  64   1   0.000   0.000   0.002
root@uspd-atlas:/home/zemon#
```

Рисунок 18 – Запуск и проверка статуса синхронизации службы NTP

Разница времени УСПД со временем сервера составляет 103.655мс (это видно по значениям в поле «offset»).

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

Абсолютная погрешность хода часов без внешней синхронизации будет определяться разницей значений в поле «offset» через 24 часа после отключения службы NTP (см рисунки 5 и 9) и составит 102,738мс (103,655-0,917=102,738).

После завершения испытаний необходимо вернуть настройки файла ntp.conf в первоначальное состояние, для чего следует выполнить команду nano /etc/ntp.conf и закомментировать (добавить в начале строки «#») строку #server 127.127.1.0 prefer (рисунок 19).

```

zemon@uspd-atlas: ~
GNU nano 3.2 /etc/ntp.conf
server 172.16.80.149 iburst minpoll 1 maxpoll 1
#server 127.127.1.0 prefer
#statistics loopstats peerstats clockstats
#restrict 127.0.0.1
#restrict ::1
#driftfile /var/lib/ntp/ntp.drift
tinker panic 0
#logfile /var/log/ntp.log -v
#gps
#server 127.127.20.0 prefer mode 17 iburst minpoll 1 maxpoll 1
#fudge 127.127.20.0 time2 0.430
#pps
#server 127.127.22.0 iburst minpoll 1 maxpoll 1
#fudge 127.127.22.0 flag2 0 flag3 0
#tos mindist 0.050
#interface ignore all
#stepout 30
[ Read 17 lines ]
^G Get Help ^C Write Out ^W Where Is ^K Cut Text ^J Justify ^C Cur Pos
^X Exit ^R Read File ^\ Replace ^U Uncut Text ^T To Spell ^_ Go To Line
    
```

Рисунок 19 – Содержимое файла ntp.conf

Далее необходимо перезапустить службу NTP, выдав команду systemctl restart ntp (см. рисунок 20).

```

zemon@uspd-atlas: ~
root@uspd-atlas:/home/zemon# systemctl restart ntp
root@uspd-atlas:/home/zemon#
    
```

Рисунок 20 – Перезапуск службы NTP

Испытания при проверке пределов допускаемой абсолютной среднесуточной погрешности хода часов при отсутствии внешней синхронизации считаются успешными, если значение коррекции времени УСПД не превышает ± 3 секунды.

7.5.2 Проверка пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры «температурным» контроллером в диапазоне рабочих температур УСПД

Порядок проведения проверки:

- собрать схему, поместив термометр и 2 внешних датчика температуры в климатическую камеру
- включить ПК и подать питание на встроенный контроллер температуры (подать

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

питание на УСПД);

- на ПК запустить программу «АРМ Телемеханика» в соответствии с Руководством оператора RU.17683977.20030-03 34 01 «АРМ Телемеханика» (версия 2.6.12);
- окно с показаниями датчиков температуры будет иметь вид, представленный на рисунке 21 (для примера- датчики температуры размещены на улице и в помещении). При размещении в климатической камере внешние датчики температуры УСПД показывают одинаковую температуру;

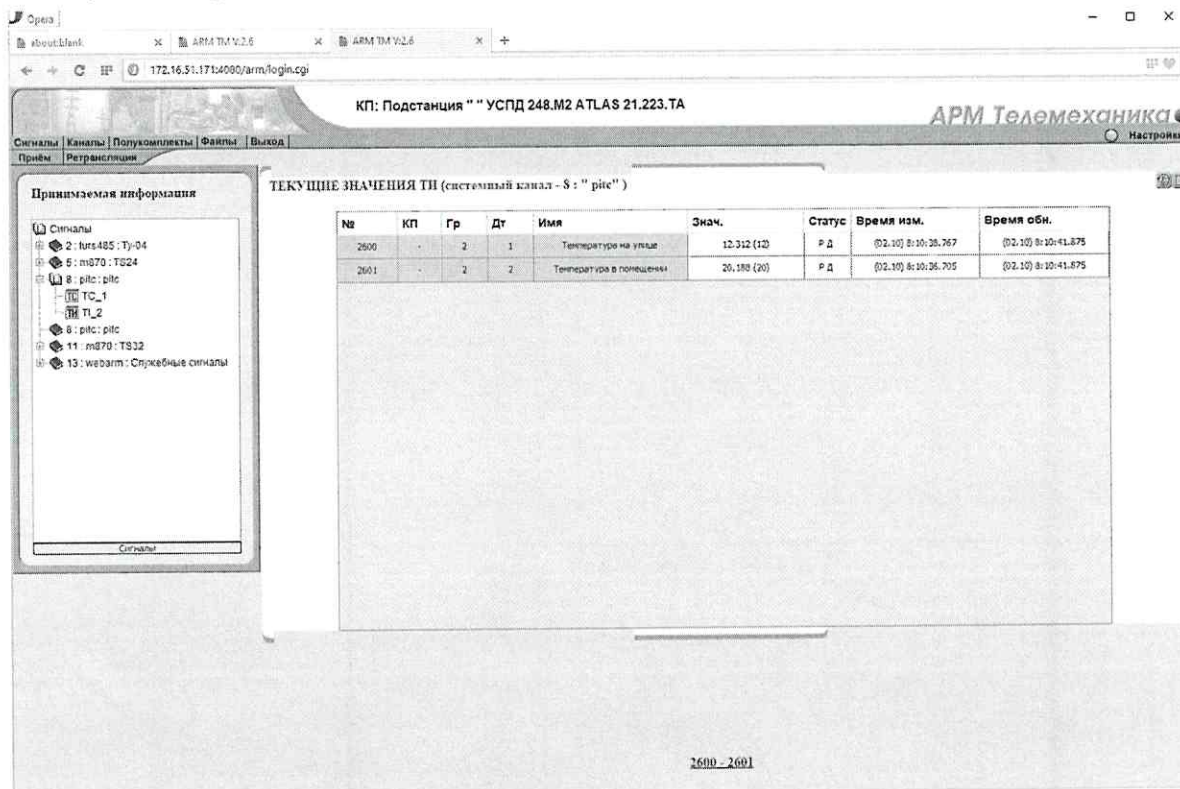


Рисунок 21 – Отображение измеряемой температуры в АРМ телемеханика

- задать интервал между измерениями – 1 минута;
- установить в климатической камере следующие контрольные точки рабочего диапазона измеряемых температур:

$(-30 \pm 0,5)^\circ\text{C}$, $(-10 \pm 1,0)^\circ\text{C}$, $(0,0 \pm 0,5)^\circ\text{C}$, $(+40 \pm 0,5)^\circ\text{C}$, $(+50 - 0,5)^\circ\text{C}$;

- выдержать термометр и 2 внешних датчика температуры до установления теплового равновесия между ними и термостатирующей средой не менее 20 минут;
- записать в журнал наблюдений показания двух датчиков температуры;
- установить соответствие измеренного значения электрического сопротивления (в Ом) со значениями температуры (в °C) по таблицам ГОСТ 6651-2009;
- рассчитать среднеарифметические значения показаний ПТСВ-9-2 и датчиков температуры. Затем определить абсолютную погрешность по формуле:

$$\Delta T = T_{\text{измер}} - T_{\text{этр}}$$

где $T_{\text{измер}}$ – среднеарифметическое значение показаний датчиков температуры в окне АРМ-телемеханика, °C;

$T_{\text{этр}}$ – среднеарифметическое значения показаний ПТСВ-9-2, °C;

- повторить операции по пунктам во всех контрольных точках.

АДМШ.465614.001МП (версия 01.20)

Лист

20

Подпись и дата
Инва. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инва. № подл.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

Результаты испытания считают удовлетворительными, если все полученные значения абсолютной погрешности измерения температуры окружающей среды находятся в пределах $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки Устройства оформить в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке.

При положительном результате поверки Устройства удостоверяются знаком поверки и записью в паспорте, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки или выдается «Свидетельство о поверке».

При отрицательном результате поверки Устройство не допускается к дальнейшему применению, знак поверки гасится, «Свидетельство о поверке» аннулируется, выписывается «Извещение о непригодности» или делается соответствующая запись в паспорте.

Начальник отдела 206.1
ФГУП «ВНИИМС»

С.Ю. Рогожин

Начальник сектора 206.1/1
ФГУП «ВНИИМС»

М.В. Гришин

Изн. № подл.	Подпись и дата				Лист 21
	Изн. № дубл.				
	Взам. изн. №				
	Подпись и дата				
Изн. № подл.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Лист 21
АДМШ.465614.001МП (версия 01.20)					