

Утвержден
РОФ.ТВЦУ.00009-12

AstroDTS v1.8.2.
Руководство пользователя.
РОФ.ТВЦУ.03009 34 02

Оглавление

1. Введение.....	3
1.1 Назначение документа.....	3
1.2 Описание ASTRO E5.....	3
1.3 Принцип работы ASTRO E5.....	4
1.4 Термины и сокращения.....	6
2 Установка и запуск.....	7
2.1 Системные требования.....	7
2.2 Установка.....	7
2.3 Первый запуск.....	8
2.4 Общий вид окна.....	8
3 Базовая работа с ASTRO E5.....	9
3.1 Подключение.....	9
3.2 Просмотр информации об измерительном инструменте.....	10
3.3 Управление измерениями.....	11
3.4 Контроль корректности работы.....	13
4 Настройка ASTRO E5.....	14
4.1 Установка IP адреса.....	14
4.2 Установка времени.....	15
4.3 Обновление встроенного ПО.....	16
5 Работа с графиками.....	17
5.1 Типы компонентов для графического отображения измерений.....	17
5.2 Работа с графиками термограмм и рефлектограмм.....	17
5.3 Работа с водопадным отображением.....	22
6 Сохранение данных в ходе измерения.....	23
6.1 Настройка сохранения результатов измерений.....	23
6.2 Сохранения журнала событий AstroDTS.....	24
6.3 Настройка сохранения журнала событий ASTRO E5.....	25
7 Расширенные возможности.....	26
7.1 Программная коррекция термограмм.....	26
7.2 Расчет параметров по термограммам.....	29
8 Диагностика проблем.....	35
8.1 Классификация проблем.....	35
8.2 Диагностика проблем с вычислительной сетью.....	35
8.3 Диагностика проблем с AstroDTS.....	36
8.4 Диагностика проблем с ASTRO E5.....	36
Лист регистрации изменений.....	38

1. Введение

1.1 Назначение документа

Документ предназначен для ознакомления с функциями приложения AstroDTS. AstroDTS обеспечивает взаимодействие оператора с линейкой измерительных инструментов ASTRO E5.

1.2 Описание ASTRO E5

ASTRO E5 представляет собой измерительный инструмент, позволяющий определять температуру оптического волокна. Температура определяется в каждой точке оптического волокна (измерительной линии). Расстояние между точками измерения температуры и максимальная длина измерительной линии задаются характеристиками модели измерительного инструмента.

Инструмент позволяет измерять температуру нескольких измерительных линий (каналов). Количество доступных каналов определяется характеристиками модели инструмента.

Инструмент выпускается в нескольких исполнениях корпуса. Исполнение корпуса определяет способ размещения инструмента при эксплуатации, диапазон допустимых температур окружающей среды, способы подключения измерительных линий, коммуникационных интерфейсов и режимы электропитания.

Вся линейка ASTRO E5 поддерживает взаимодействие через интерфейс Ethernet 10/100 BaseT используя стек протоколов TCP/IP. Среди прикладных протоколов инструменты поддерживают SCPI и Modbus.

ASTRO E5 могут применяться:

1. На линейно протяжённых объектах, объектах с большими площадями – тоннели, кабельные коллекторы, производственные помещения, корабли, электросети, трубопроводы, скважины, гидротехнические сооружения и другие промышленные объекты.
2. В системах энергоснабжения для контроля температурного состояния силовых элементов систем, мониторинга температурного состояния подвесных электрических кабелей и токопроводящих кабелей в кабельных тоннелях.
3. В трубопроводных системах для контроля протечек продуктов в трубопроводах.
4. В сфере нефтегазодобычи для мониторинга профиля температуры в скважинах.
5. В качестве пожарных извещателей, для контроля протечек на объектах гидротехнических сооружений и т.д.
6. Применение неэлектрических средств измерения (волоконно-оптического кабеля) позволяет применять систему на предприятиях нефтегазового комплекса, на химических производствах (в том числе с агрессивными воздушными средами), на предприятиях металлургии и энергетики.

1.3 Принцип работы ASTRO E5

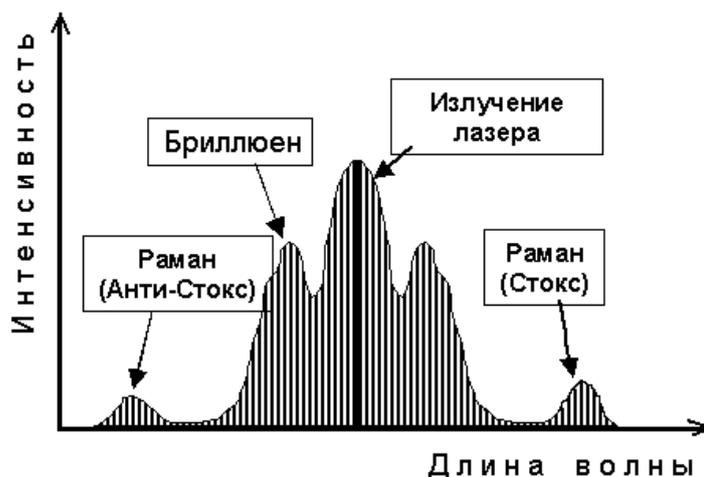
Принцип работы ASTRO E5 основан на анализе интенсивности спектральных составляющих неупругого рассеяния света (комбинированное рамановское рассеяние).

Комбинационное рассеяние происходит при взаимодействии света с молекулами вещества и сопровождается переходами молекул из одного энергетического состояния в другое. При этом электронное состояние молекулы остается неизменным, лишь энергия ее колебаний увеличивается, либо уменьшается, на величину равную разности энергий соседних колебательных уровней $dE_{\text{кол}}$. Если частота падающего света равнялась ν_0 , то в спектре рассеянного света наряду с линией при ν_0 появляются симметрично расположенные линии при частотах:

$$\nu_{\text{СТ}} = \nu_0 - \nu_{\text{кол}}$$

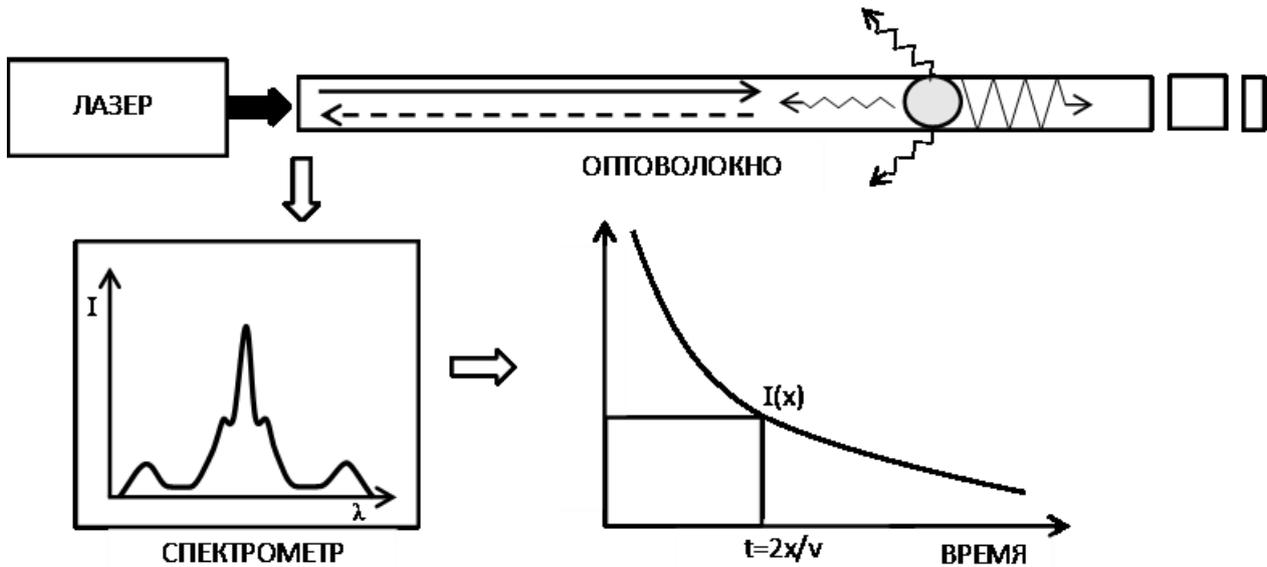
$$\nu_{\text{АСТ}} = \nu_0 + \nu_{\text{кол}},$$

где $\nu_{\text{кол}} = dE_{\text{кол}}/h$. Линии при $\nu_{\text{СТ}}$ и $\nu_{\text{АСТ}}$ называют стоксовой и антистоксовой соответственно.



Отношение интенсивностей стоксовой и антистоксовой линий комбинационного рассеяния зависит от температуры вещества.

Измерительный блок ASTRO E5 состоит из импульсного лазера, прецизионного фотоприемного модуля и вычислительного модуля.



Лазер посылает в оптоволокно очень короткие (до $10 \cdot 10^{-9}$ секунды) световые импульсы. В вакууме линейный размер такого импульса $L = c\Delta t$ не превышает 1,5 метров. Скорость распространения света в стекле равна $v=c/n$, n - показатель преломления стекла равен 1,45-1,55. Поэтому в оптоволокне линейная длина импульса L составляет около 1 метра.

Если фиксировать величину интенсивности комбинированного рассеяния, например, каждые $10 \cdot 10^{-9}$ секунды, то в каждый момент фиксации интенсивности, она будет описывать рассеяние только короткого участка (примерно 1 метр) оптического волокна. Тогда расстояние x до точки фиксации значения интенсивности будет определяться временем фиксации значения $t=2x/v$, двойка указывает на двойное прохождение света — лазерный импульс в прямом направлении и комбинированное рассеяние в обратном. Таким образом зафиксировав последовательно некоторое количество значений интенсивности можно определить температуру оптоволоконной линии в каждой ее точке, с шагом по длине ограниченным частотой фиксации значения интенсивности.

1.4 Термины и сокращения

Рефлектограмма — совокупность значений интенсивности комбинированного рассеяния, для стоксовой и анти-стоксовой составляющих в отдельности, распределенных по длине оптоволоконного кабеля.

Термограмма - совокупность значений температуры оптоволоконного кабеля, распределенных по его длине.

Среднеквадратичное отклонение (СКО) — величина, которая характеризует разброс значений величины относительно среднего (математического ожидания) .

Пространственное разрешение — величина, которая характеризует минимальную длину нагретого участка волокна, для которой измерительный инструмент определит корректное значение температуры.

Повторяемость — величина, которая количественно описывает степень идентичности измерений, выполненных при одинаковых условиях .

IP – интернет протокол.

IP адрес — адрес узла в локальной сети.

DNS – служба доменных имен.

NTP – протокол сетевой синхронизации времени.

CSV — текстовый формат для хранения табличных данных.

PNG – формат изображений.

PING — системная утилита для проверки доступности узлов в вычислительной сети.

2 Установка и запуск

2.1 Системные требования

Аппаратные требования:

- Частота процессора: 2.5 ГГц
- Оперативная память: 3 Гб
- Видео память: 128 Мб
- Дисковое пространство: 100 Мб (без учета пространства для сохранения измерительных данных)

Программное обеспечение:

- Windows 7 или выше
- Программа для работы с ZIP-архивами

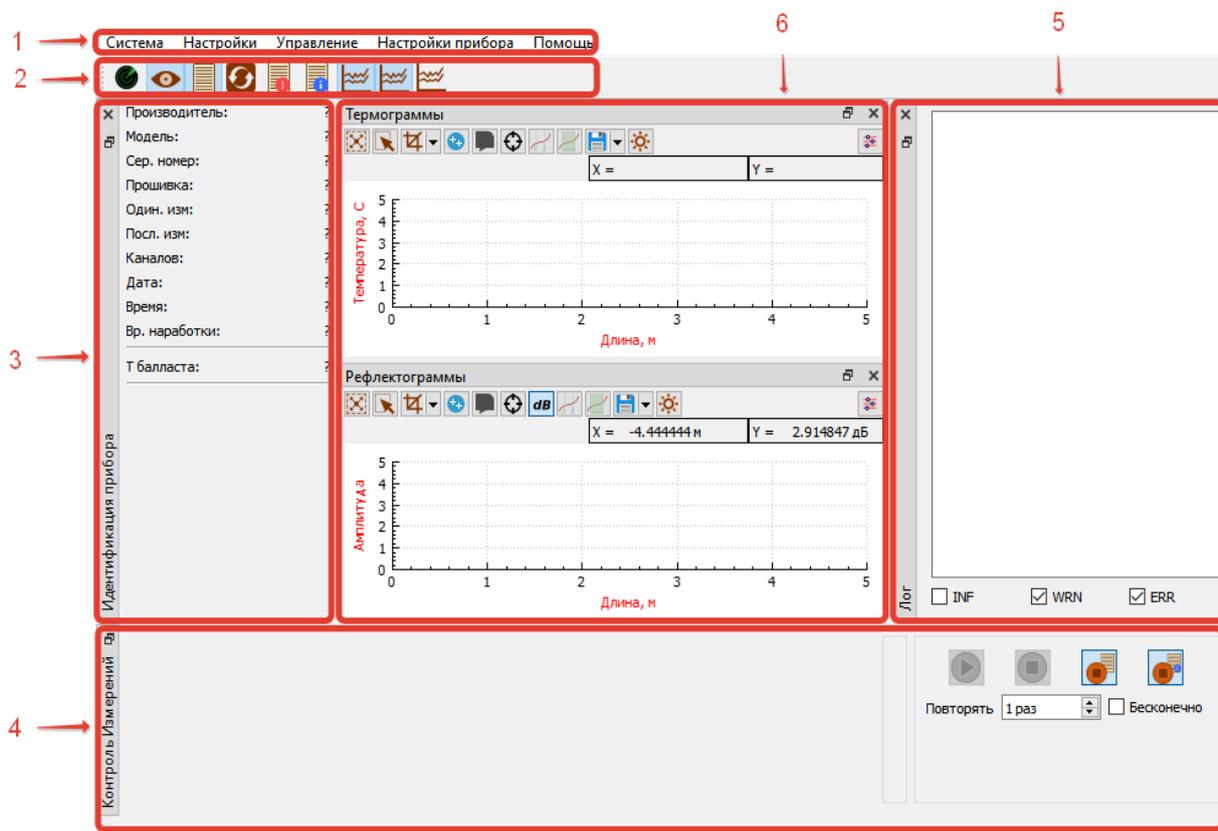
2.2 Установка

1. Загрузите архив с программным обеспечением на свою рабочую станцию.
2. Распакуйте содержимое архива на диск вашей рабочей станции.

Примечание: Рекомендуется использовать директории, путь к которым содержит только латинские символы.

2.3 Первый запуск

Перейдите в директорию с распакованным программным обеспечением и запустите приложение AstroDTS.exe.



2.4 Общий вид окна

1. Главное меню
2. Панель инструментов
3. Панель идентификации прибора
4. Панель контроля измерений
5. Панель лога
6. Область вывода графиков

Примечание: если после появления окна на экране какие-то панели отсутствуют, то используйте кнопки «Панели инструментов» для отображения недостающих элементов.

3 Базовая работа с ASTRO E5

3.1 Подключение

Для работы AstroDTS с измерительным инструментом необходимо указать IP адрес и порт ASTRO E5.

1. Откройте меню «Настройки→Общие» вкладка «Общие».
2. В поле «IP адрес» введите IP адрес ASTRO E5. Все измерительные инструменты, выпущенные с завода, имеют IP адрес по-умолчанию 192.168.0.140. «Порт» по умолчанию 1000 используется практически во всех инструментах. Информацию об изменениях для вашей модели уточняйте у производителя.
3. Нажмите «ОК».
4. Перезапустите AstroDTS.

Описание остальных полей на форме смотрите в разделе 6.2

3.2 Просмотр информации об измерительном инструменте

Нажмите кнопку «Идентификация» на панели инструментов главного окна для подключения к инструменту.



После подключения к измерительному инструменту AstroDTS отображает информацию об ASTRO E5 на панели идентификации главного окна:

Производитель:	SibSensor
Модель:	DTS 541
Сер. номер:	1019-001
Прошивка:	1.5.4-0
Один. изм:	Не запущено
Посл. изм:	Не запущено
Каналов:	6
Дата:	2021/06/24
Время:	16:49:28
Вр. наработки:	404 d 3 h 6 m
T балласта:	29.6875

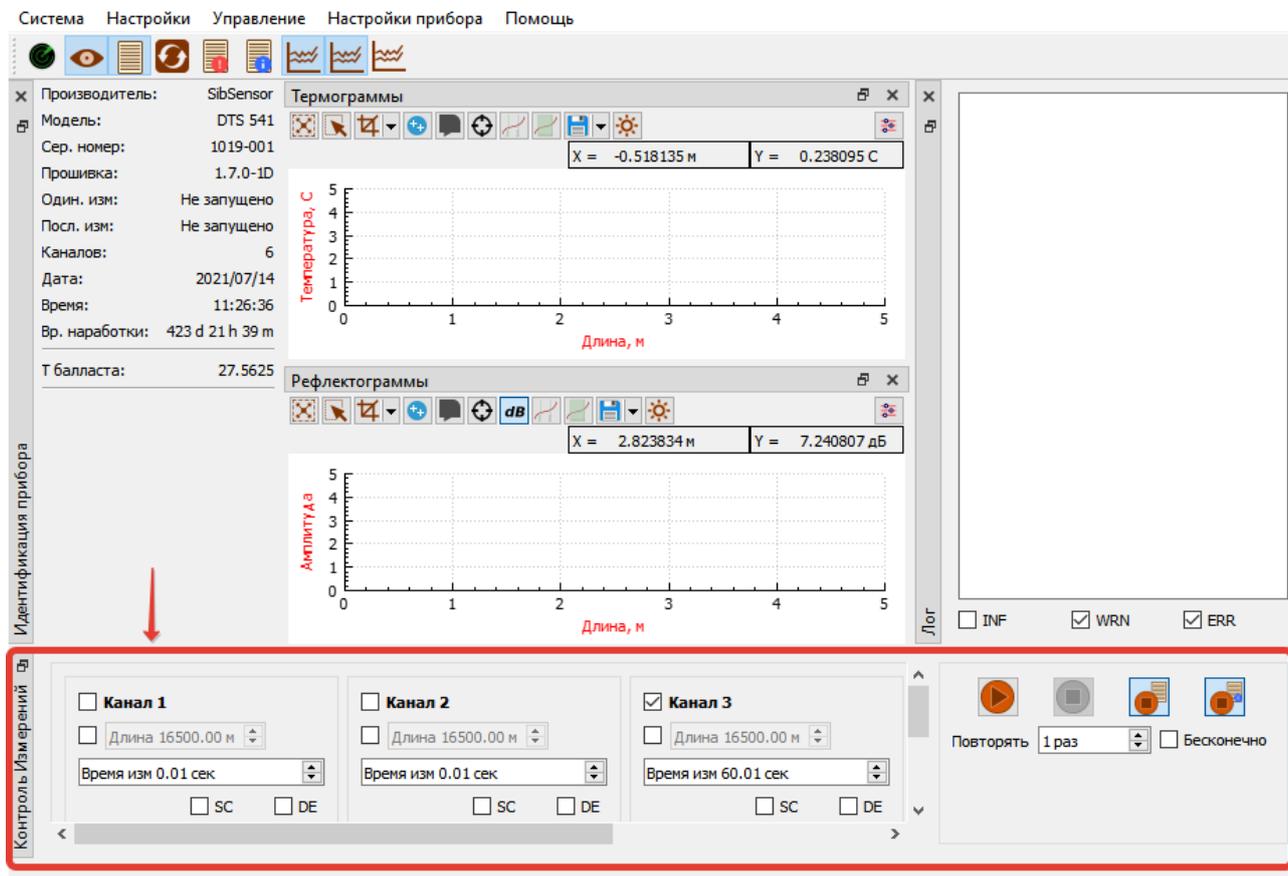
В случае возникновения проблем ошибки выводятся на «Панели лога» главного окна текстом красного цвета.

```
[2020-06-10T13:19:29.871  
] Не удалось считать  
строку идентификации  
[2020-06-10T13:19:31.874  
] Не удалось считать  
состояние одиночного  
измерения  
[2020-06-10T13:19:33.876  
] Не удалось считать  
состояние  
последовательного  
измерения  
[2020-06-10T13:19:35.878  
] Не удалось считать  
количество каналов  
[2020-06-10T13:19:37.880  
] Не удалось считать  
размер буфера
```

Информацию об ошибках и диагностике неполадок смотрите в разделе 8 данного документа.

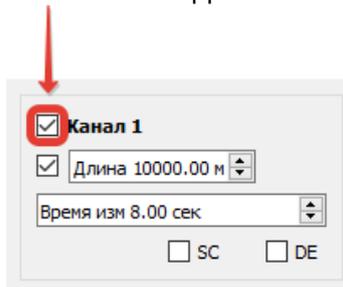
3.3 Управление измерениями

После успешного подключения к ASTRO E5 приложение отображает доступные настройки измерений. Настройки доступны в нижней части главного окна AstroDTS.



Настройка измерения:

1. Установите флажок напротив канала для использования канала в измерении



2. В поле «Время измерения» установите длительность измерения в секундах.
Примечание: точность установки времени составляет +/-0.3 секунды
3. Если вам необходимо отслеживать обрыв линии установите галочку перед полем «Длина» и введите длину отслеживаемой линии в метрах. При использовании поля «Длина» инструмент будет сравнивать значение длины, определенное автоматически по рефлектограмме со значением указанным в

поле. В случае если автоматическое значение меньше установленного будет сгенерирована ошибка, ошибка будет помещена в очередь результатов измерений и в “Панели лога” будет отображена ошибка “Ошибка во время измерения канала #X: Обрыв линии”.

4. В случае необходимости использования программной коррекции термограмм (см. «Программная коррекция термограмм») установите галочку «SC».
5. В случае использования кольцевого измерения установите галочку «DE».

Примечание: Для использования кольцевого измерения требуется специальная заводская настройка измерительного инструмента. За информацией обратитесь к производителю.

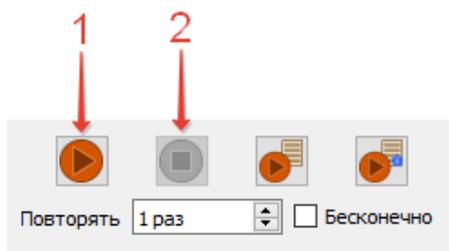
Настройка последовательности измерений:

1. Для добавления измерения в последовательность измерений установите флажок напротив имени канала. Каналы вносятся в последовательность измерений в порядке от меньшего к большему. Порядок установки флажков не имеет значения.



Запуск измерений:

Используйте панель контроля измерений для остановки и запуска измерений.



1. Нажмите кнопку (1) для запуска заданной последовательности измерений.
2. Нажмите кнопку (2) для остановки измерений.
3. Установите количество измерений в поле «Повторять» для повторения последовательности заданное число раз.
4. Установите галочку «Бесконечно» для бесконечного выполнения измерений.

Остальные кнопки панели контроля измерений описаны в разделе 6.

3.4 Контроль корректности работы

Если AstroDTS обнаруживает проблемы при работе с измерительным инструментом, информация о проблемах отображается в «Панели лога» (показано в разделе 3.2). Диагностика и устранение проблем описаны в разделе 8.

Также при возникновении серьезных аппаратных нарушений на «Панели идентификации» отображается красная область с сообщениями об ошибках.

Ошибки оборудования:	
Ток накачки слишком мал.	
Ошибка регулирования тока накачки.	
Производитель:	Inversion-Sensor
Модель:	E560
Сер. номер:	0119-001
Прошивка:	1.2.0D

Причины появления данных сообщений описаны в РЭ на систему. Для устранения проблем обратитесь к производителю.

4 Настройка ASTRO E5

4.1 Установка IP адреса

Если вам нужно изменить IP адрес ASTRO E5 выполните следующие действия:

1. Подключитесь к ASTRO E5, используя ранее установленный адрес.
2. Откройте меню «Настройки прибора→Ethernet».

IP:	<input type="text" value="192.168.0.185"/>
Маска:	<input type="text" value="255.255.255.0"/>
Шлюз:	<input type="text" value="192.168.0.100"/>
DNS:	<input type="text" value="0.0.0.0"/>

[2020-06-10T13:37:34.961]: IP адрес считан успешно
[2020-06-10T13:37:34.970]: Маска подсети считана успешно
[2020-06-10T13:37:34.978]: Шлюз по умолчанию считан успешно
[2020-06-10T13:37:34.986]: Адрес DNS сервера был считан успешно

3. Введите новые сетевые настройки.
4. Нажмите «Записать».
5. Выждите 2-3 минуты.
6. Перезагрузите ASTRO E5, используя кнопку  “Перезагрузить устройство” на панели инструментов главного окна приложения.
7. Перезапустите AstroDTS.
8. Выполните подключение к прибору используя новый адрес инструмента (см. раздел 3.1).

4.2 Установка времени

ASTRO E5 позволяет использовать два режима работы встроенных часов:

1. Режим ручной установки времени.
2. Режим автоматической установки времени по протоколу NTP.

Ручная установка времени (вариант 1):

1. Откройте меню «Настройки прибора→Дата и время».

12.03.2018 18:03:03

Адрес NTP: pool.ntp.org UTC: 0:00 Использовать NTP

Прочитать Записать Синхронизировать

[2020-06-10T13:38:04.587]: Дата успешно считана из устройства
[2020-06-10T13:38:04.598]: Время успешно считано из устройства
[2020-06-10T13:38:01.599]: Адрес NTP сервера был успешно прочитан
[2020-06-10T13:38:01.607]: Состояние NTP сервера было успешно считано
[2020-06-10T13:38:01.616]: Смещение UTC было успешно считано

2. Нажмите «Синхронизировать» чтобы загрузить текущие время и дату с вашей рабочей станции.
3. Нажмите «Записать».

Ручная установка времени (вариант 2):

1. Откройте меню «Настройки прибора→Дата и время».
2. Измените дату и время в текстовом поле.
3. Нажмите «Записать».

Установка времени по NTP (вариант 3):

1. Откройте меню «Настройки прибора→Дата и время».

12.03.2018 18:03:23

Адрес NTP: pool.ntp.org UTC: 0:00 Использовать NTP

Прочитать Записать Синхронизировать

[2020-06-10T13:38:24.586]: Дата успешно считана из устройства
[2020-06-10T13:38:24.594]: Время успешно считано из устройства
[2020-06-10T13:38:01.599]: Адрес NTP сервера был успешно прочитан
[2020-06-10T13:38:01.607]: Состояние NTP сервера было успешно считано
[2020-06-10T13:38:01.616]: Смещение UTC было успешно считано

2. Установите галочку «Использовать NTP».
3. В поле «Адрес NTP» введите DNS-имя или IP адрес NTP-сервера.
Примечание: если вы используете DNS-имя, убедитесь, что в настройках Ethernet указан корректный адрес DNS-сервера.
4. В поле «UTC» введите смещение вашей временной зоны относительно UTC.
5. Нажмите «Записать».

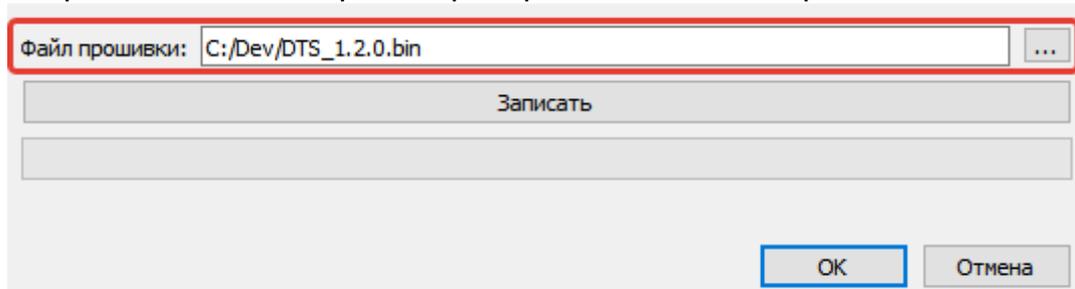
4.3 Обновление встроенного ПО

Вы можете самостоятельно обновить встроенное ПО ASTRO E5 используя встроенные функции AstroDTS.

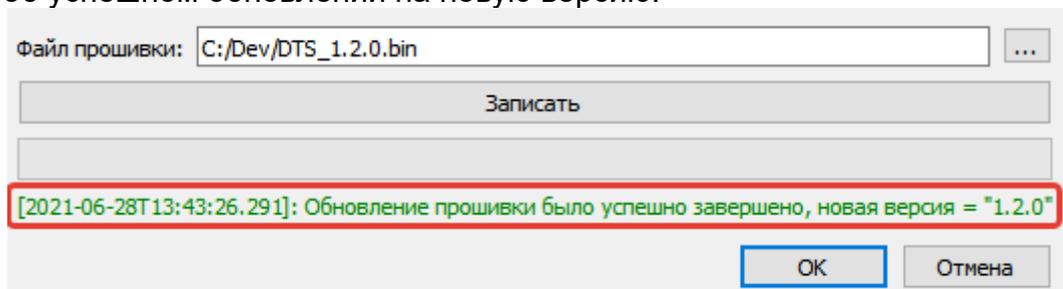
ВНИМАНИЕ! Для обновления используйте ТОЛЬКО файлы полученные от производителя.

Обновление встроенного ПО:

1. Откройте меню «Настройки прибора→Обновление прошивки».



2. Введите путь к файлу прошивки или используйте «...» для выполнения выбора файла с использованием диалога открытия файла.
3. Нажмите кнопку «Записать».
4. Система выполнит запись прошивки в устройство, проверку корректности записи и перезагрузит устройство автоматически.
5. В случае успешного выполнения обновления в окне отобразится сообщение об успешном обновлении на новую версию.



5 Работа с графиками

5.1 Типы компонентов для графического отображения измерений

AstroDTS предоставляет два варианта графического отображения измерительных данных:

1. Классический график;
2. Водопадный график.

Первый тип графиков используется для отображения распределений мощностей (рефлектограмма) и температур (термограмма) в пространстве.

Второй тип показывает распределение температуры по пространству во времени.

5.2 Работа с графиками термограмм и рефлектограмм

Данный тип графиков отображает зависимость данных от расстояния. График термограммы отображает температурный профиль оптического кабеля в зависимости от расстояния. График рефлектограммы отображает профиль нормированной мощности обратного рассеяния от расстояния.

Примеры графиков термограммы и рефлектограммы приведен на рисунке ниже:

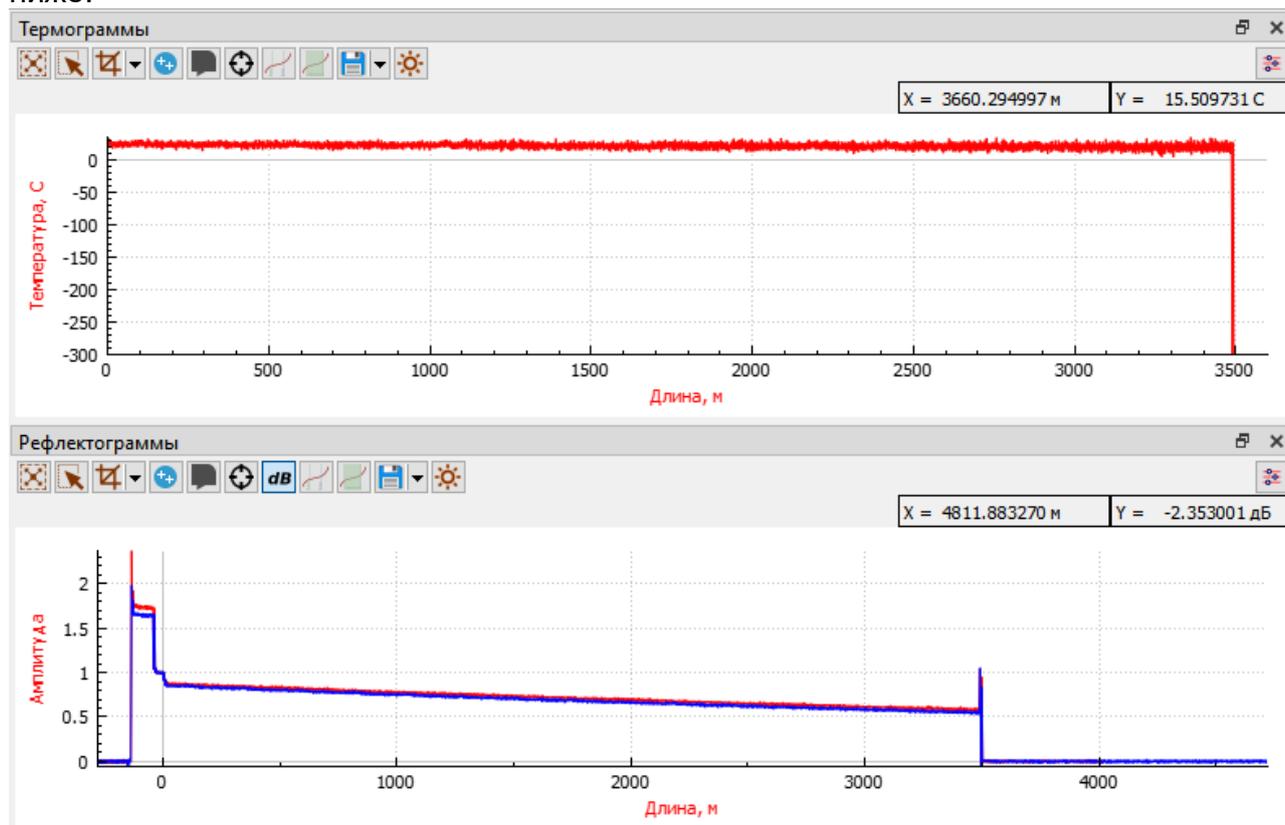


График имеет свою панель инструментов.



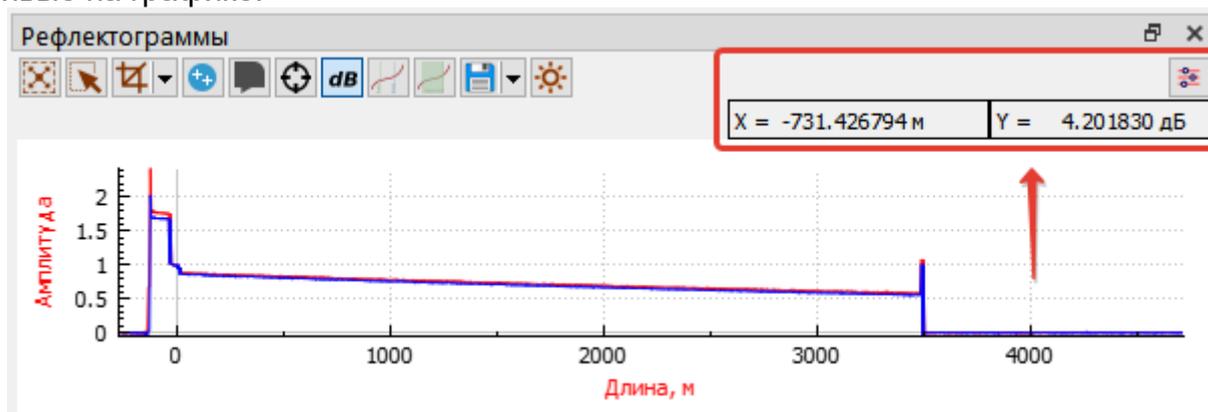
Кнопки на панели инструментов имеют следующие функции (слева направо):

1. Восстановить автоматический масштаб. Приложение само выберет оптимальные пределы отображения для того чтобы все кривые на графике были полностью видны.
2. Защелкивающаяся кнопка. В отжатом состоянии позволяет масштабировать график выделением мышью области или вращением колесика мыши. В зажатом состоянии позволяет перемещать график в плоскости.
3. Задать границы отображаемой области графика вручную.
4. Отобразить маркеры на точках кривых.
5. Отобразить легенду.
6. Использовать курсор мыши для точного определения координат точек кривой.
7. Включить отображение значения данных в дБ.

Примечание: Доступно только для рефлектограмм.

8. Установить одиночные маркеры.
9. Установить интервальные маркеры.
10. Сохранить данные в файл.
11. Удалить все кривые с графика.

В правом верхнем углу графика расположены две таблички. Таблички отображают X и Y координаты курсора мыши. Также в правом верхнем углу расположен выпадающий список позволяющий скрывать и отображать отдельные кривые на графике.



Масштабирование:

1. Переведите кнопку (2) на «Панели инструментов графика» в отжатое состояние.
2. Наведите курсор мыши на произвольное место графика и покрутите колесико мыши.
3. Зажмите в произвольном месте графика левую кнопку мыши и выделите прямоугольник для масштабирования. Отпустите кнопку для выполнения масштабирования.
4. Приложение сохраняет историю масштабирования. Для возврата к предыдущему масштабу кликните правой кнопкой мыши в любой области графика.
5. Для сохранения масштаба в историю при масштабировании колесиком мыши выполните клик по колесику или средней кнопке мыши.
6. Для выполнения автомасштаба выполните двойной клик правой кнопкой мыши в любой области графика

Перемещение графика в плоскости:

1. Переведите кнопку (2) на «Панели инструментов графика» в зажатое состояние или зажмите клавишу «F» на клавиатуре.
2. Зажмите левую кнопку мыши в любой точке графика и двигайте мышью.

Установка границ видимой области

1. Вызовите выпадающее меню для кнопки (3)



2. Нажмите «Установить границы»

A dialog box for setting the visible area of the graph. It contains four input fields: 'X от:' (0.00), 'X до:' (3599.54), 'Y от:' (-300.00), and 'Y до:' (61.84). There is also a field for 'Обновлять каждые:' (250 мсек). At the bottom, there are buttons for 'По умолчанию', 'ОК', 'Отмена', and 'Применить'.

3. Введите в форму диапазон отображаемой области по X по Y.
4. Нажмите «ОК». Произойдет масштабирование графика.
5. Далее нажатие кнопки (3) будет вызывать приведение графика к масштабу установленному на шаге 2.

Отображение координат курсора в децибелах:

1. Переведите кнопку (7) в зажатое состояние или зажмите клавишу «D» на клавиатуре. По умолчанию кнопка защелкнута.
2. Двигайте мышью в области графика. Координаты оси Y на панели к правом верхнем углу графика будут отображаться в децибелах.
3. Коротко нажмите клавишу «D» на клавиатуре для изменения состояния кнопки (7) на противоположное текущему.

Определение точных координат точек кривой:

1. Используя инструмент для перемещения графиков, однократно нажмите левой кнопкой мыши на интересующую вас кривую.
2. Переведите кнопку (6) в нажатое положение.
3. Двигайте курсором мыши вдоль кривой. Курсор будет «прилипать» к точкам кривой и координаты точек будут отображаться на табличках в правом верхнем углу графика.

Маркер — графический индикатор некоторой референтной для пользователя точки на графике. Например, вы можете отметить горизонтальной линией предельную температуру и наблюдать, не переходят ли измерительные данные через этот предел.

Установка одиночных маркеров:

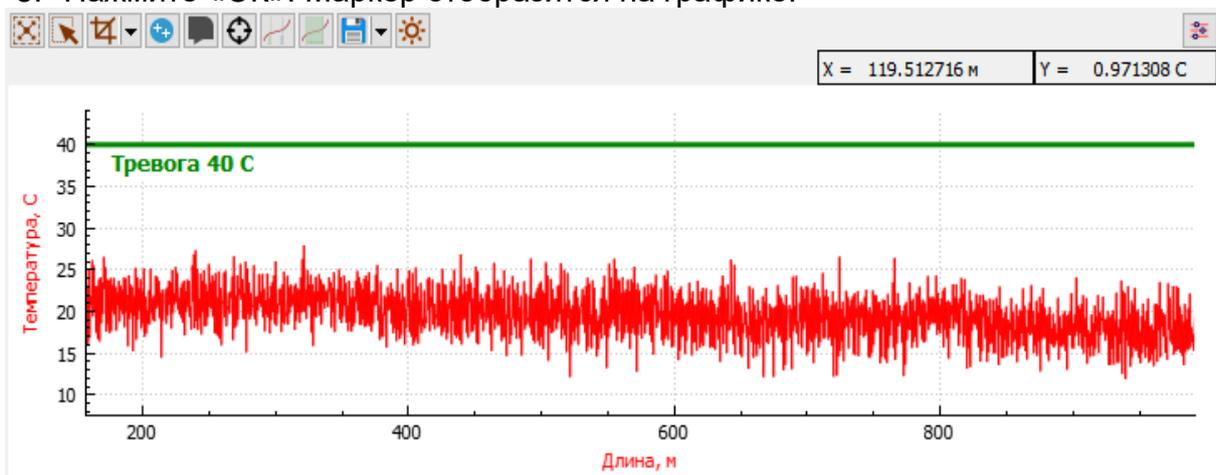
1. Нажмите кнопку (8) на «Панели инструментов графика».

A dialog box for setting a marker. It has a table with columns: 'Значение', 'Ориентация', 'Цвет', and 'Надпись'. To the right of the table are two buttons: a plus sign (+) and a minus sign (-). At the bottom, there are buttons for 'ОК', 'Отмена', and 'Применить'.

- Нажмите кнопку «+» в левом верхнем углу открытой формы.
- В добавленную строку в таблице введите значение, которое должен отмечать маркер.
- Выберите тип маркера. Горизонтальный — горизонтальная линия, вертикальный — вертикальная линия.
- Нажмите двойным щелчком на поле «Цвет» для выбора цвета маркера.
- Введите подпись для маркера.

<input type="checkbox"/>	Значение	Ориентация	Цвет	Надпись
<input checked="" type="checkbox"/>	40	Горизонтальный	 	Тревога 40 С

- Используйте флажок в первом столбце таблицы для отображения/скрытия маркера на графике.
- Нажмите «OK». Маркер отобразится на графике.



Интервальный маркер — обозначает заштрихованным прямоугольником некоторую референтную для пользователя область графика. Например, вы можете задать коридор допустимых температур от 0С до 40С.

Установка интервального маркера:

<input type="checkbox"/>	Мин	Макс	Ориентация	Цвет	Надпись
<input type="checkbox"/>					

- Нажмите кнопку (9) на «Панели инструментов графика».
- Нажмите кнопку «+» в левом верхнем углу открытой формы.
- В добавленную строку в таблице введите пределы от и до, которые должен отмечать маркер.

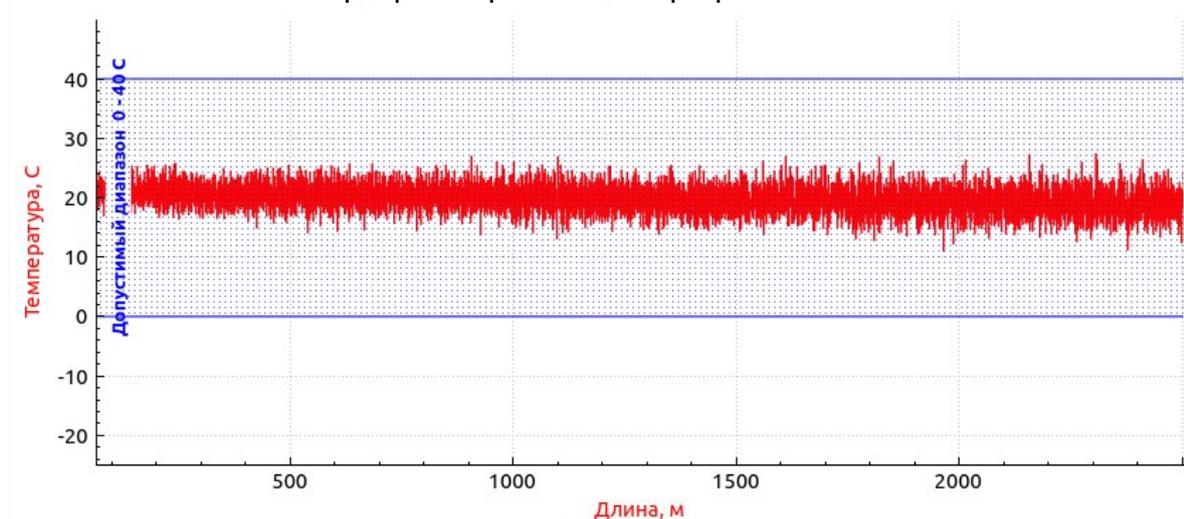
- Выберите тип маркера. Горизонтальный — выделенная область будет распространяться на всю область значений графика и будет ограничена заданными пределами по X, вертикальный — выделенная область будет распространяться на всю область определения графика и будет ограничена заданными пределами по Y.
- Нажмите двойным щелчком на поле «Цвет» для выбора цвета маркера.
- Введите подпись для маркера.

<input type="checkbox"/>	Мин	Макс	Ориентация	Цвет	Надпись
<input checked="" type="checkbox"/>	0	40	Горизонтальный		Допустимый диапазон 0-40 С



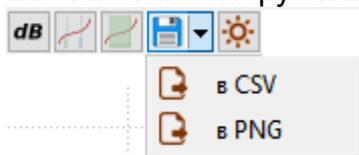


- Используйте флажок в первом столбце таблицы для отображения/скрытия маркера на графике.
- Нажмите «OK». Маркер отобразится на графике.



Сохранение данных:

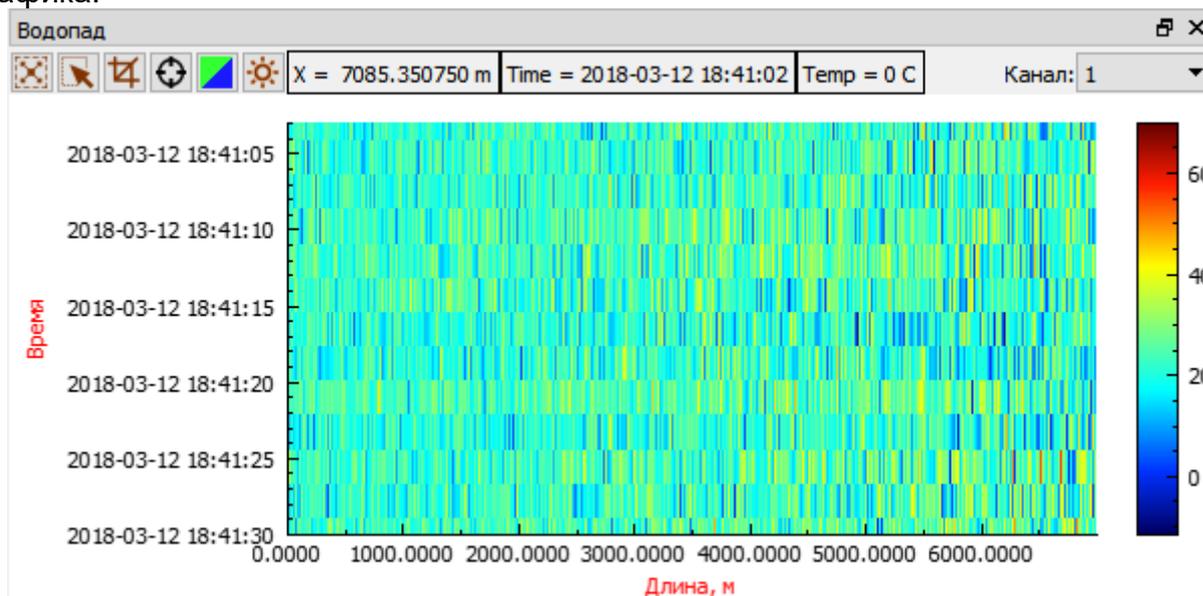
- Нажмите кнопку (10) на «Панели инструментов графика».



- Выберите тип сохранения.
- При выборе CSV приложение будет открывать диалог сохранения файла для каждой кривой на графике. Введите имя для каждого файла.
- При сохранении в PNG все кривые будут сохранены в виде одного изображения. Введите имя файла в диалог сохранения.

5.3 Работа с водопадным отображением

Приложение AstroDTS позволяет отображать термограммы чувствительного элемента в виде непрерывного графика — водопада. График отображает длину чувствительного элемента по горизонтальной оси, дату и время регистрации температуры. Температурная составляющая отображена цветами, шкала которой расположена справа от графика. На рисунке ниже изображен график водопада чувствительного элемента длиной 7000 м. Для отображения данных связанных с каналом нужно выбрать соответствующий канал из списка в правом верхнем углу графика.



Окно водопада позволяет наблюдать в реальном времени за динамикой изменения температуры сенсора.

Панель инструментов водопада:



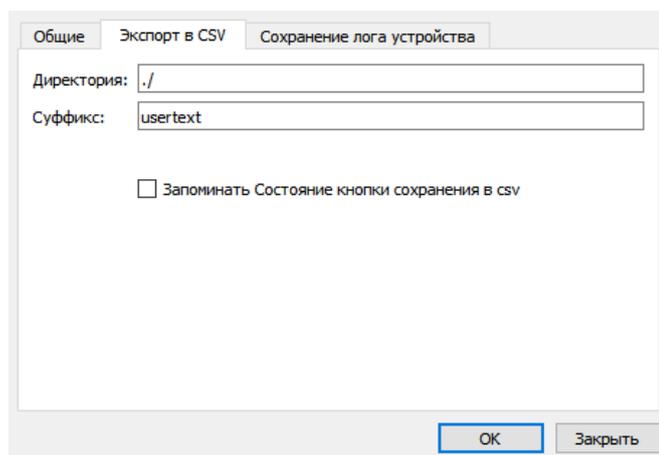
1. Установить автоматический масштаб
2. Масштабировать мышью
3. Установить границы графика вручную
4. Определить точные значения данных при помощи мыши
5. Интерполирование графика. Позволяет сгладить границы цветовых переходов на графике.
6. Очистить график

6 Сохранение данных в ходе измерения

6.1 Настройка сохранения результатов измерений

AstroDTS позволяет автоматически сохранять архив измерительных данных. Для автоматического сохранения результатов измерения необходимо:

1. Открыть вкладку «Экспорт в CSV» в меню «Настройки→Общие» вкладка «Экспорт в CSV».



2. В поле «Директория» ввести полный путь к папке для сохранения результатов измерений.

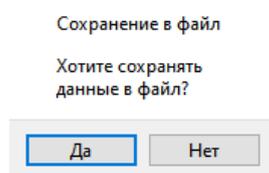
Примечание: приложение не создает директории в файловой системе, поэтому убедитесь, что указанный путь существует, иначе сохранение не выполнится.

3. Используйте флажок «Запомнить состояние кнопки сохранения в csv» для сохранения при перезапуске AstroDTS состояния кнопки активации сохранения измерения в csv.
4. Нажмите «ОК».
5. На «Панели контроля измерений» нажмите кнопку «Сохранение данных». По умолчанию при запуске AstroDTS имеет активное состояние. (для изменения см. шаг 3).



6. Запустите измерения.

Примечание: сохранение результатов измерения является приоритетным условием, в случае запуска измерений без активированного сохранения результатов, приложение выведет сообщение с вопросом «Хотите сохранять данные в файл?».



6.2 Сохранения журнала событий AstroDTS

AstroDTS ведет собственный журнал событий, в котором отображаются ошибки взаимодействия с инструментом и ошибки действий пользователя. Файл журнала создается при запуске приложения. Пользователь может настроить каталог сохранения файла, предельный размер файла, длительность хранения файла и произвольный суффикс в имени файла.

После достижения заданного предельного размера (по умолчанию 10Мб, максимум 4000Мб) файл закрывается и открывается новый. Имя файла имеет вид DtsClient_<USER_SUFFIX>_<DATE_TIME_OF_CREATING>.log. Если на момент создания очередного файла лога в каталоге есть файлы, которые были в последний раз модифицированы раньше указанного срока (по умолчанию 14 дней, максимум 1000 дней), то происходит их удаление.

Предупреждение: Не рекомендуется устанавливать слишком большой размер файла, так как это затрудняет открытие файла в текстовых редакторах для просмотра и анализа.

В случае изменения настроек системного времени во время работы AstroDTS в текущем каталоге сохранения лога будет создан каталог с текущей датой и временем и в него будут перенесены все логи из текущего каталога. Запись лога продолжится в новый файл.

Настройка журнала событий AstroDTS.

1. Откройте меню «Настройки→Общие»
2. В поле «Каталог лога» введите путь к каталогу, в котором необходимо сохранять лог. Если каталог не существует, он будет создан. По умолчанию лог пишется в каталог, в котором расположен исполняемый файл.
3. В поле «Суффикс имени лога» введите необходимый отличительный суффикс.
4. В поле «Размер лога» укажите предельный размер файла лога.

Примечание: *Рекомендуемый предельный размер файла — не более 10Мб. Файлы большего размера вызывают затруднения при открытии в текстовых редакторах.*

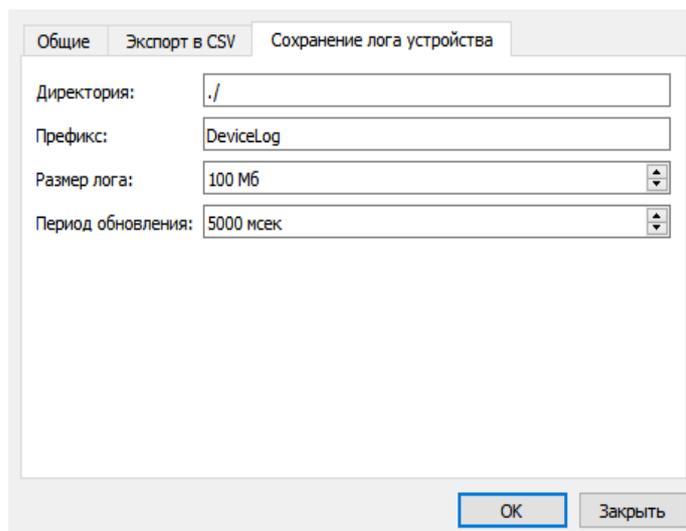
5. В поле «Длительность хранения лога» введите количество дней после которого хранящиеся файлы логов будут удалены с диска. Рекомендованное значение по умолчанию 14 дней.
6. Нажмите «Ок»

6.3 Настройка сохранения журнала событий ASTRO E5

ASTRO E5 ведет журнал внутренних событий во время работы. Среди этих событий: перезагрузка, аппаратные ошибки модулей, ошибки при загрузке настроек. AstroDTS позволяет выполнять чтение и сохранение в файл журнала событий измерительного инструмента.

Настройка сохранения журнала событий ASTRO E5

1. Откройте вкладку «Сохранение лога устройства» в меню «Настройки→Общие».
2. В поле «Директория» введите путь к директории для сохранения файлов.



Примечание: приложение не создает директории в файловой системе, поэтому убедитесь, что указанный путь существует, иначе сохранение не выполнится .

3. Установите префикс файла. По умолчанию “DeviceLog”. Префикс файла можно использовать для внесения дополнительной информации по выбору оператора в имя файла.
4. Нажмите «ОК».

Примечание: приложение периодически (по умолчанию каждые 5 сек) выгружает новые события с ASTRO E5, и записывает их в файл. Предельный размер файла 100Мб при достижении данного размера файл закрывается и создается новый.

5. Нажмите кнопку «Сохранение лога устройства» на «Панели контроля измерений».



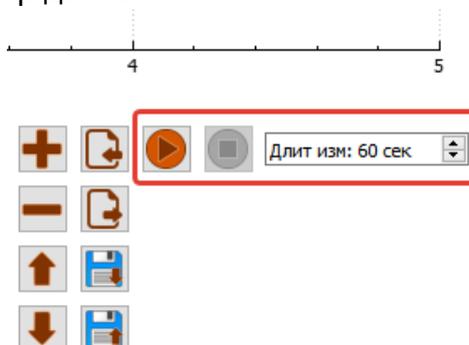
7 Расширенные возможности

7.1 Программная коррекция термограмм

ASTRO E5 позволяет проводить тарировку показаний с учетом технологических особенностей объекта наблюдения. Подробно доступные функции тарировки и примеры расчета параметров приведены в РЭ на систему. Тарировка осуществляется с помощью модуля «Сегментные корректировки».

Настройка сегментных корректировок:

1. Откройте меню «Настройки прибора→Сегментные корректировки»
2. Выберите вкладку интересующего вас канала. Используйте клавиши 1-8 для быстрого переключения вкладок.
3. В правом нижнем углу вкладки установите длительность измерения и нажмите «Начать сбор данных»



4. В правом нижнем углу вкладки канала нажмите кнопку «Загрузить сегменты из устройства». В таблице отобразятся загруженные сегменты.

Примечание: если список сохраненных сегментов ASTRO E5 пуст, таблица останется пустой.



5. Добавьте необходимое количество сегментов используя кнопки управления таблицей



6. Введите длины и корректировки для сегментов

Примечание: начальная координата первого сегмента равна нулю метров, далее все сегменты откладываются от начальной точки используя длину сегмента.

7. Задайте параметры указанием значений трех коэффициентов (смещение, наклон, растяжение),

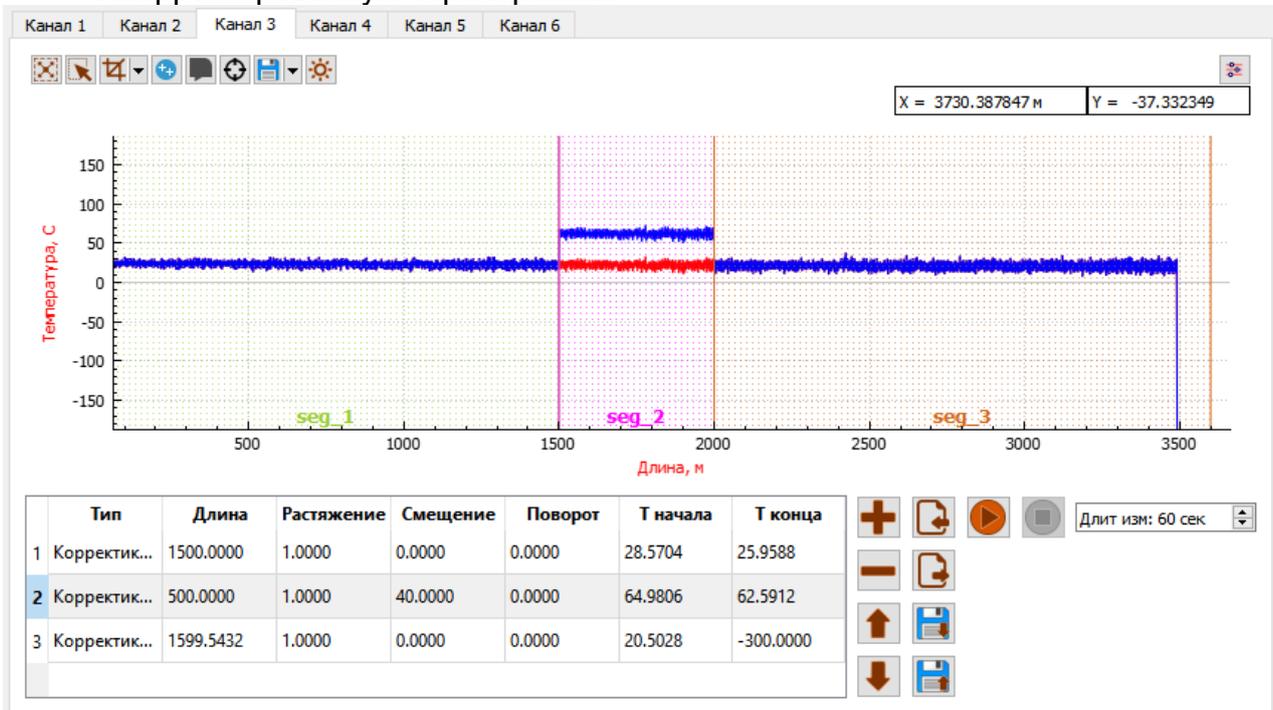
	Тип	Длина	Растяжение	Смещение	Поворот	Т начала	Т конца
2	Корректировка	4.0000	1.0000	-0.0000	7.2000	21.9407	36.1236
3	Корректировка	200.0000	1.0000	22.6211	0.0000	45.0000	44.1012
4	Корректировка	4.0000	1.0000	20.0000	-7.2000	42.0556	26.7195

8. Или задайте параметры сегментов указанием желаемой температур начальной точки сегмента и конечной точки

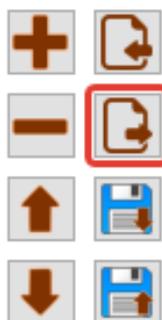
	Тип	Длина	Растяжение	Смещение	Поворот	Т начала	Т конца
2	Корректировка	4.0000	1.0000	-0.0000	7.2000	21.9407	36.1236
3	Корректировка	200.0000	1.0000	22.6211	0.0000	45.0000	44.1012
4	Корректировка	4.0000	1.0000	20.0000	-7.2000	42.0556	26.7195

Примечание: При использовании одного из методов значения для другого рассчитываются автоматически.

9. При редактировании сегментов график будет отображать исходную и откорректированную термограммы



10. Нажмите «Записать сегменты в устройство»

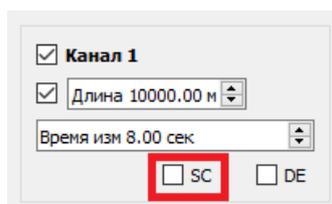


11. Используйте кнопки экспорта и импорта для сохранения настроек сегментного корректора и загрузки настроек из файла.



Запуск измерений с использованием «Сегментного корректора»:

1. Установите флажок «SC» на панели настройки параметров измерения для канала



2. Запустите измерение.

7.2 Расчет параметров по термограммам

ASTRO E5 имеет возможность рассчитывать значения на основе полученных термограмм.

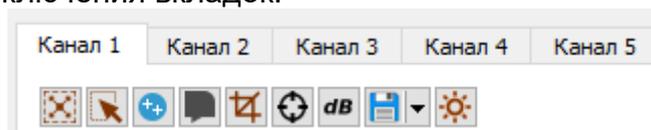
Термограмма может быть разбита произвольные сегменты, каждый сегмент определяется точкой начала и точкой конца. Общее количество сегментов для каждого сенсора равно 100.

Сегмент может быть помещен в группу путем установки номера группы в параметр «№ группы» и номера сегмента в группе в параметр «№ сегмента в группе». Общее количество групп равно 64, номер группы определяется значениями от 1 до 64. Максимальное количество сегментов в группе равно 200, номер сегмента определяется значениями от 1 до 200. Допускается объединение сегментов разных каналов в одну группу.

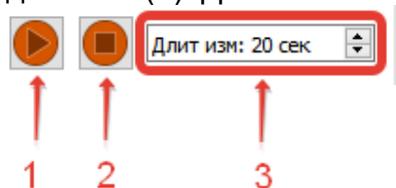
Вычисления производятся после окончания измерения согласно заданной последовательности. Для каждого сегмента между точками «Начало сегмента» и «Конец сегмента» рассчитывается среднее значение температуры, наименьшая температура, наибольшая температуры. Для каждой группы вычисляется средняя температура среди средних температур сегментов, входящих в группу; минимальная среди наименьших температур сегментов, входящих в группу; идентификатор сегмента, в котором достигнуто минимальное наименьшее значение; максимальная среди наибольших температур сегментов, входящих в группу; идентификатор сегмента, в котором достигнут максимальное наибольшее значение.

Установка параметров сегментов.

1. Откройте меню «Настройки прибора→Настройка сегментных вычислений»
2. Выберите вкладку интересующего вас канала. Используйте клавиши 1-8 для быстрого переключения вкладок.



3. В правом нижнем углу вкладки установите длительность измерения (3) и нажмите «Начать сбор данных» (1). Для остановки измерения используйте (2)

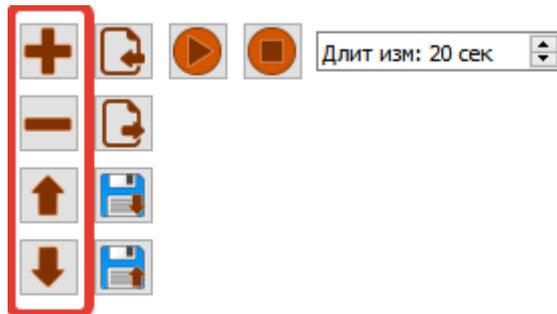


4. В правом нижнем углу вкладки канала нажмите кнопку «Загрузить группы сегментов из устройства». В таблице отобразятся загруженные группы.



Примечание: если список сохраненных групп сегментов ASTRO E5 пуст, таблица останется пустой.

- Добавьте необходимое количество групп используя кнопки управления таблицей



- Введите начальную и конечную точку сегмента, номер группы в которую добавляется сегмент и номер сегмента в группе.

Примечание: номера сегментов группы должны начинаться с «1», иначе самый первый сегмент в группе окажется не валидным и расчет не будет выполнен.

- При редактировании групп сегментов график будет отображать настроенные сегменты на термограмме.



- Нажмите «Записать группы сегментов в устройство»



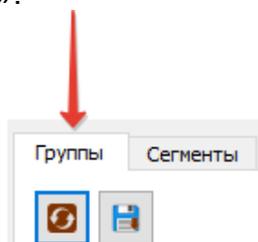
9. Используйте кнопки экспорта и импорта для сохранения настроек сегментных вычислений и загрузки настроек из файла.



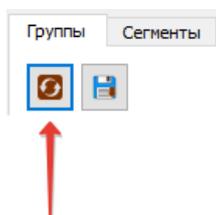
Считывание результатов вычислений по группам.

Для считывания результатов расчётов:

1. Откройте модуль «Вычисления по сегментам» в меню «Настройки прибора→Результаты сегментных вычислений».
2. Выберите вкладку «Группы».



3. Нажмите на кнопку «Считать» - с устройства будут запрошены статистические расчёты для всех имеющихся групп.



Примечание: Запрос расчётов по группам сегментов может занимать до одной минуты.

Все рассчитанные данные будут выведены в таблицу. Помимо значений минимальной, максимальной температур в таблицу выводятся индексы сегментов в группе, в которых обнаружено минимальное или максимальное значение, позиция минимального значения в метрах, позиция максимального значения в метрах, средняя температура, и номер последнего валидного сегмента для каждой группы. Если значение какого-либо поля не было прочитано из устройства, то в соответствующей ячейке таблицы будет отображаться символ «-». Значения «Не найден» для номеров сегментов означает, что номер удовлетворяющий условию не найден. Значение «Не найден» для позиции означает невозможность расчета данного значения. Значение «Все валидны» для столбца «Последний валидный сегмент» означает, что в указанной группе все сегменты валидны. Значение «Нет валидных» означает, что в группе нет ни одного валидного сегмента. Невалидным считается сегмент содержащий хотя бы одно значение температуры равное «-300». Значения «-300» для температур считается указателем невозможности проведения данного расчета. Расчет может быть

невозможным если не заданы параметры сегментов для группы или в термограмме отсутствуют валидные значения температур.

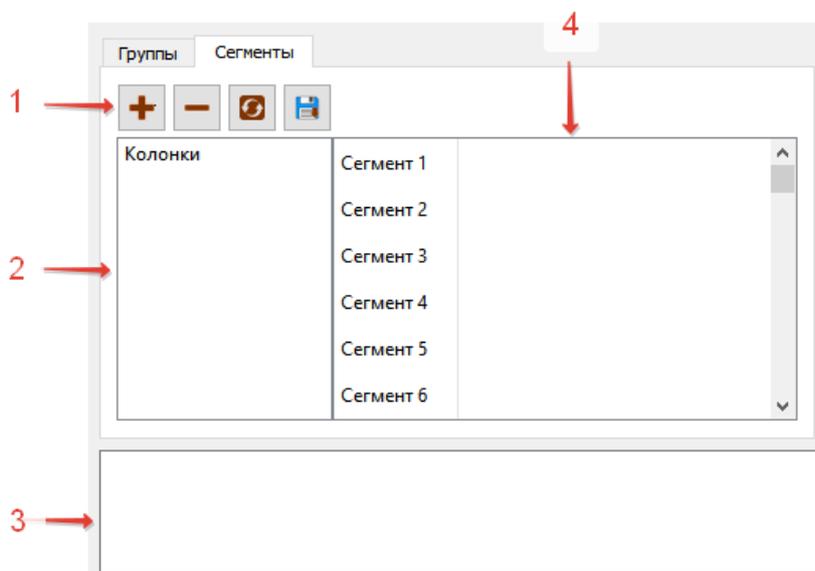
	№ сегмента с минимумом	Минимум, °C	Позиция минимума, м	№ сегмента с максимумом	Максимум, °C	Позиция максимума, м	Среднее, °C	Последний валидный сегмент
Группа 1	3	24.4121	46.1773	1	42.9211	20.2977	35.0709	Все валидны
Группа 2	2	20.5917	916.949	1	42.3044	897.666	33.943	2
Группа 3	Не найден	-300	Не найден	Не найден	-300	Не найден	-300	Нет валидных
Группа 4	Не найден	-300	Не найден	Не найден	-300	Не найден	-300	Нет валидных
Группа 5	Не найден	-300	Не найден	Не найден	-300	Не найден	-300	Нет валидных
Группа 6	Не найден	-300	Не найден	Не найден	-300	Не найден	-300	Нет валидных

4. Используйте кнопку «Сохранить в CSV» для выгрузки результатов в csv файл.

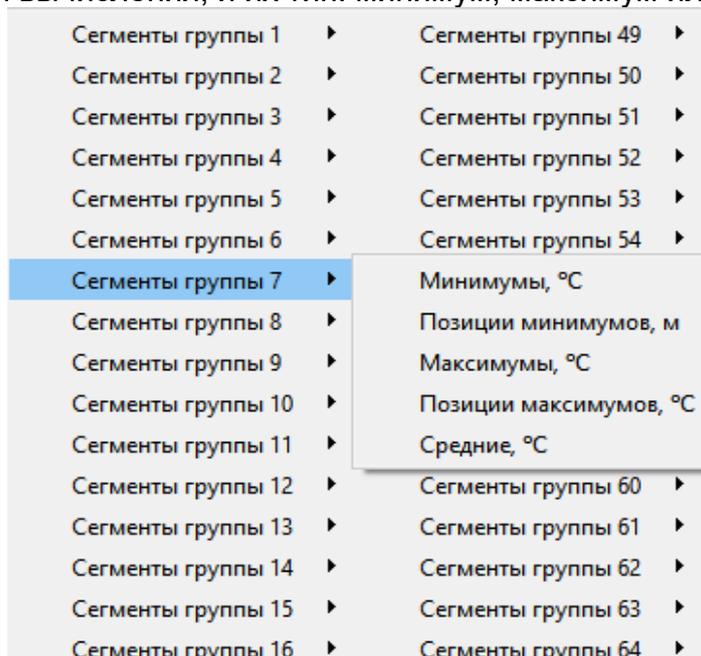
Считывание результатов по сегментам.

По отношению к группам и соответствующим сегментам, настраиваемым согласно разделу **Установка параметров сегментов**, AstroDTS позволяет получать посегментные значения минимума, максимума, и среднего.

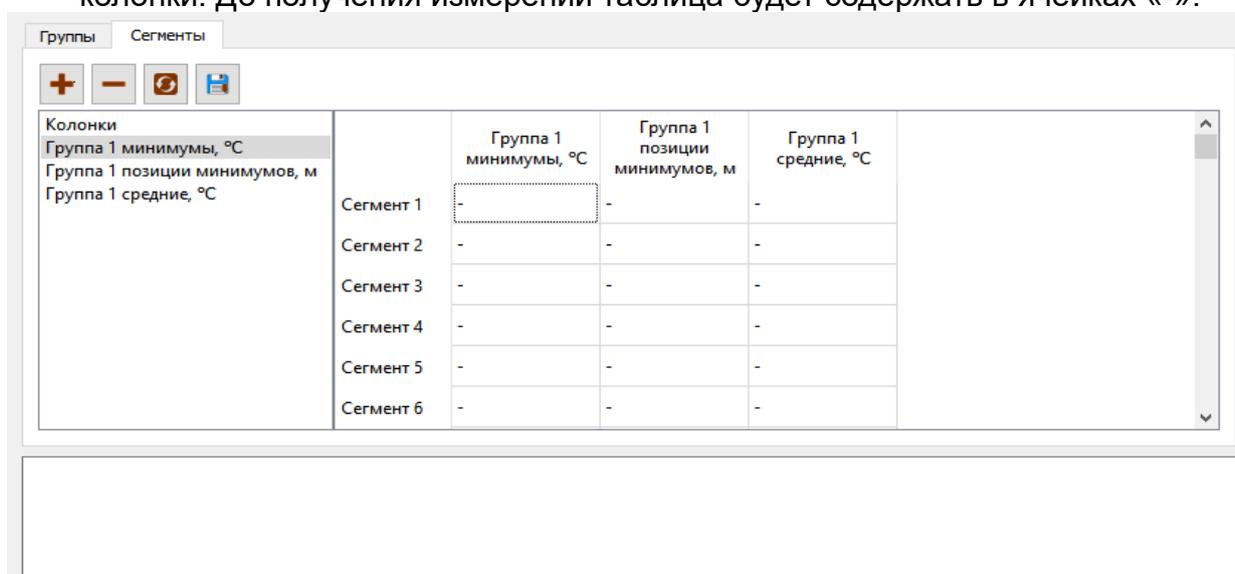
1. Откройте модуль «Вычисления по сегментам» в меню «Настройки прибора→Вычисления по сегментам».
2. Выберите вкладку «Сегменты».
3. Откроется вкладка «Сегменты» со следующим содержимым, где:
 - 1 — кнопки управления;
 - 2 — список колонок;
 - 3 — таблица вычисленных значений;
 - 4 — лог.



4. Нажмите кнопку «Добавить». В выпадающем меню выберите, к какой группе применяются вычисления, и их тип: минимум, максимум или среднее.



5. При необходимости повторите действия 3-4 для выделения всех интересующих измерений. В результате в список колонок будут добавлены строки с отмеченными вычислениями, а в таблице появятся соответствующие колонки. До получения измерений таблица будет содержать в ячейках «-».



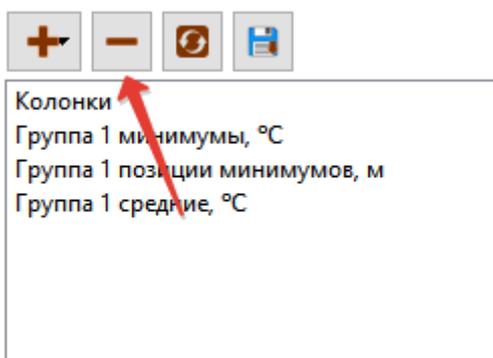
6. Нажмите кнопку «Считать».



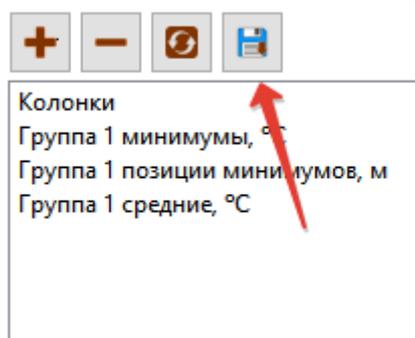
7. Считанные значения отобразятся в таблице. Для отсутствующих вычислений значение по умолчанию принимает «-300».

	Группа 1 минимумы, °C	Группа 1 позиции минимумов, м	Группа 1 средние, °C
Сегмент 1	30.8289	11.4175	35.8457
Сегмент 2	29.7533	37.297	35.5112
Сегмент 3	24.4121	46.1773	33.8559
Сегмент 4	-300	Не найден	-300
Сегмент 5	-300	Не найден	-300

8. Для удаления группы вычислений выделите ее в списке колонок и нажмите «Удалить».



9. Используйте кнопку «Сохранить в CSV» для выгрузки результатов в csv файл.



8 Диагностика проблем

8.1 Классификация проблем

AstroDTS предназначен для взаимодействия в измерительным инструментом ASTRO E5. Взаимодействие осуществляется посылкой сообщений по локальную/глобальную вычислительную сеть. Поэтому среди проблем можно выделить следующие классы:

1. Проблемы полностью разрушающие взаимодействие с измерительным инструментом.
2. Проблемы частично нарушающие использование инструмента по назначению

Проблемы полностью разрушающие взаимодействие с инструментом чаще всего связаны с:

1. Некорректной конфигурацией сетевых адаптеров рабочей станции и/или ethernet интерфейса ASTRO E5,
2. Некорректной конфигурацией AstroDTS
3. Некорректной конфигурацией межсетевых экранов,
4. Нарушениями аппаратного обеспечения вычислительной сети (неисправное оборудование/кабели).

Данные проблемы проявляются появлением ошибок содержащие текст «Не удалось считать ...» в «Панели лога» при первой попытке подключения, при этом не панели «Идентификация прибора» не отображаются параметры прибора.

Проблемы частично нарушающие использование инструмента по назначению могут быть обусловлены:

1. Неустойчивым сетевым соединением,
2. Неисправностями блоков ASTRO E5
3. Некорректной настройкой AstroDTS и/или ASTRO E5
4. Не полной совместимости версии AstroDTS и конкретной модели инструмента

Данные проблемы проявляются периодическим появлением ошибок в «Панели лога» или на «Панели идентификации».

8.2 Диагностика проблем с вычислительной сетью

При появлении ошибок в «Панели лога» во время первого подключения к прибору необходимо убедиться в пригодности к использованию сегмента вычислительной сети и в корректности настройки сети.

1. Проверьте качество сетевых кабелей и работоспособность сетевого оборудования. При подключении узлов в сеть должны загораться индикаторы подключения кабеля, на сетевом оборудовании, рабочей станции и измерительном инструменте.
2. Убедитесь, что подсеть, к которой относится IP адрес ASTRO E5 маршрутизируется из подсети, к которой относится рабочая станция с запущенным AstroDTS.
3. Если ваша рабочая станция имеет несколько сетевых интерфейсов, убедитесь, что подсети разных интерфейсов не пересекаются
4. Убедитесь, что сетевой экран вашей рабочей станции не блокирует запросы на

порт 1000. При необходимости добавьте приложение AstroDTS в список разрешенных в настройке межсетевого экрана.

5. В случае использования системных прокси серверов в инфраструктуре сети необходимо добавить адрес ASTRO E5 в исключения прокси сервера.
6. Используйте системную утилиту *ping* для проверки доступности ASTRO E5

Примечание: рекомендуется использовать прямое, без промежуточного сетевого оборудования, соединение рабочей станции с измерительным инструментом.

При периодическом появлении отчетов о проблемах выполнения команд запустите утилиту *ping* параллельно с работой AstroDTS, чтобы оценить качество сетевого соединения. Если *ping* показывает пропажу пакетов, устраните проблему качеством соединения.

8.3 Диагностика проблем с AstroDTS

При появлении ошибок, содержащих текст «Не удалось считать ...», в «Панели лога» во время первого подключения к прибору необходимо убедиться в корректности настройки подключения к прибору. Для этого обратитесь к п. 3.1.

При периодическом появлении отчетов о проблемах выполнения команд обратитесь к производителю за информацией о совместимости версий AstroDTS и модели ASTRO E5.

8.4 Диагностика проблем с ASTRO E5

При появлении ошибок, содержащих текст «Не удалось считать ...», в «Панели лога» во время первого подключения к прибору необходимо убедиться в корректности настройки ethernet интерфейса ASTRO E5. Если вы не знаете установленный IP адрес необходимо выполнить сброс IP адреса:

1. Включите прибор. Светодиод «Состояние» начнет мигать Белым цветом.
2. Дождитесь, пока прибор загрузится. После загрузки светодиод перейдет в одно из 2 состояний:
 - Не горит
 - Мигает красным
3. Зажмите и удерживайте сервисную кнопку “Сброс” пока не начнет мигать светодиод “Сеть” .
4. Отпустите кнопку.
5. В течении 3-х секунд будет выполнен сброс IP адреса и выполнится перезагрузка.
6. После включения прибора сетевые настройки прибора будут иметь вид:
IP адрес: 192.168.0.140
Маска подсети: 255.255.255.0
Шлюз: 192.168.0.100
7. Подключите прибор к ПК с помощью Ethernet патч-корда, напрямую, без сетевых коммутаторов или другого сетевого оборудования
8. Убедитесь, что все сетевые адаптеры, кроме адаптера, в который подключен ASTRO E5 отключены
9. Установите ручные (статические) параметры для адаптера, в который

подключен ASTRO E5, как указано ниже:

IP адрес: 192.168.0.1

Маска подсети: 255.255.255.0

Шлюз: 192.168.0.100

Примечание: порядок настройки статических адресов зависит от версии операционной системы используемого ПК. Обратитесь к системному администратору или воспользуйтесь инструкцией к соответствующей версии операционной системы.

При периодическом появлении отчетов о проблемах выполнения команд или получении инвалидированных термограмм:

1. В случае отображения на «Панели идентификации прибора» ошибок о неисправностях аппаратных модулей измерительного инструмента (см. раздел 3.4). Обратитесь к производителю в случае появления ошибок.
2. Обратитесь к дистрибьютору за информацией о совместимости версий AstroDTS и модели ASTRO E5.

Лист регистрации изменений

Изм	Номер листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного документа	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	Аннулированных					